

**ILO/IEA ERGONOMIC CHECKPOINTS - EVALUERING VAN INHOUD EN
GEBRUIK IN 'N OPLEIDINGSPROGRAM**

deur



Fredo Scribante

Werkstuk ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die
graad van M. Econ (Bedryfsielkunde) aan die Universiteit van Stellenbosch.

STUDIELEIER: *Mnr. C.J. Calitz*

Desember 1999

VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie werkstuk vervat, my eie oorspronklike werk is wat nog nie voorheen in die geheel of gedeeltelik by enige ander universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê is nie.

23/11/99

Datum

OPSOMMING

Scribante, Fredo, M. Econ., Universiteit van Stellenbosch.

ILO/IEA ERGONOMIC CHECKPOINTS - EVALUERING VAN INHOUD EN GEBRUIK in 'N OPLEIDINGSPROGRAM

Studieleier : Mnr. C.J. Calitz, MS (Purdue)

Die vraag het ontstaan met die publikasie van die ILO/IEA se Ergonomic Checkpoints of die handleiding van daadwerklike nut gaan wees om die toepassing van ergonomika te verhoog en aan die doelwitte wat deur die skrywers daargestel is voldoen. Daar is besef dat die kanse bestaan dat die handleiding aangekoop word deur 'n persoon wat nie vaardig in ergonomika is nie en dit nie effektief gebruik nie. Die resultaat is dat ergonomika dan moontlik gesien kan word as 'n vakgebied wat van min waarde en nut is.

Die studie lê klem op die evaluering van Ergonomic Checkpoints met die oog op die gebruik daarvan in industrieel ontwikkelende lande, waarvan Suid-Afrika 'n voorbeeld is. Die primêre doelstelling van die studie is om te bepaal of Ergonomic Checkpoints geskik is om as 'n handleiding in 'n opleidingsprogram gebruik te word. In die studie word daar gepoog om te bepaal of die inhoud van Ergonomic Checkpoints voldoende is en hoe suksesvol die integrasie van die handleiding in 'n opleidingsprogram was. Faktore is ondersoek wat 'n moontlike invloed op die implimentering van Ergonomic

Checkpoints in 'n opleidingsprogram kan hê. Die laaste doelwit van die studie was om die gebruiksnut en frekwensie van gebruik van die handleiding te bepaal. 'n Vraelys is ontwikkel om die faktore te meet.

Daar is in 1996 verskeie seminare rondom die Ergonomic Checkpoints in Suid-Afrika aangebied. Die deelnemers aan die studie het almal die seminare bygewoon. Weens die tydsverloop tussen die aanbieding van die laaste seminaar en die aanvang van die studie kon slegs 80% van die moontlike respondente opgespoor word.

Die evaluering van die opleidingsprogram rondom Ergonomic Checkpoints is gedoen aan die hand van Kirkpatrick se evalueringsmodel van opleiding. Volgens die model word die evaluering op vier vlakke gedoen: die reaksievlak, leervlak, gedragsvlak en die resultaatvlak. Hierdie evaluering het plaasgevind op die reaksievlak, en in 'n mindere mate op die gedrag- en resultaatvlak. Die rede hiervoor was dat daar geen voortoetsing kon plaasvind nie, as gevolg van die feit dat daar geen seminaar plaasgevind het ten tye van die studie nie. Daar word egter voorstelle gemaak van hoe 'n volledige studie in die verband daarna kan uitsien.

Die vernaamste bevindinge van die studie wat gedoen is, kan as volg opgesom word:

- Daar is wel leemtes in die vakkundige inhoud van Ergonomic Checkpoints.
- Ergonomic Checkpoints kan wel gebruik word in 'n opleidingsprogram en sal meer suksesvol gebruik kan word indien dit gekoppel word aan 'n sistematiese model wat struktuur aan die opleiding verleen.
- Die handleiding is redelik vry van eksterne faktore, soos byvoorbeeld die leesbaarheid van die handleiding, wat die uitkoms van die opleiding kan

beïnvloed.

- Die gebruiksfrekwensie is nie so hoog soos verwag was nie, alhoewel die gebruikers dit as 'n nuttige bron van informasie oor ergonomika bestempel het.

Aanbevelings is gemaak wat die gebruik van Ergonomic Checkpoints op 'n positiewe wyse kan verhoog.

Ergonomic Checkpoints is 'n goeie begin om die waarde van die toepassing van ergonomiese beginsels aan moontlike gebruikers in industrieel ontwikkelende lande tuis te bring.

ABSTRACT

Scribante, Fredo, M. Econ., University of Stellenbosch.

ILO/IEA ERGONOMIC CHECKPOINTS - EVALUATION OF CONTENT AND THE USE IN A TRAINING PROGRAM

Study leader : Mr. C.J. Calitz, MS (Purdue)

The question arose with the publication of the ILO/IEA Ergonomic Checkpoints if the manual is going to be of positive use to rectify the poor usage of ergonomics in the past and to achieve the objectives that were set by the authors of the manual. Their was concern that the manual might be purchased by a person not familiar with ergonomics at all, which could result in ineffective use. The result could be that ergonomics could be seen as a field of study of little use to the business world.

This study concentrates on the evaluation of Ergonomic Checkpoints as it is used in a industrially developing country such as South Africa. The primary objective of the study is to find to what extent Ergonomic Checkpoints is suitable to be used as a manual for use in a training program. Various factors were taken in account that could possible have a effect on the implementation of Ergonomic Checkpoints in a training program. The last objective of the study was to determine the usefulness and frequency of use of the manual. A questionnaire was developed to measure these factors.

Various seminars on Ergonomic Checkpoints were presented in South Africa during 1996. The participants of this study all attended these seminars. Due to the time lapse between the last seminar and the commencing of this study, only 80% of the participants could be traced.

The evaluation of the training program on Ergonomic Checkpoints were done based on the evaluation method of Kirkpatrick. This model of evaluation is done on four levels: the reaction level, learning level, behaviour level and result level. This evaluation was done mainly on the reaction level and to a lesser extent in the behavior and result levels. The reason for this is that no prior testing could be done due to the fact that there was no seminars conducted during the period of this study. Suggestions are however made as to how a full study in this regard can be carried out.

The most important results of the study can be summarized as follows:

- There are some shortcomings in the subject matter of Ergonomic Checkpoints.
- Ergonomic Checkpoints can be used in a training program but will be more successful if it is tied to a systematic model to give structure to the training effort.
- The manual is reasonably free of external factors, eg. readability, that could influence the outcome of the training.
- The frequency of use is not as high as expected, although the users indicated that the manual is a useful source of information on ergonomics.

Suggestions are presented on how to increase the use of Ergonomic Checkpoints can be in a positive manner. Ergonomic Checkpoints is a good start to prove the worth of the implementation of ergonomic principles to possible users in industrial developing countries.

BEDANKINGS

Ek wil graag my opregte dank en waardering teenoor die volgende persone betuig:

- ♦ Ek wil graag eer aan die Hemelse Vader gee vir die krag en vermoë wat Hy aan my geskenk het om die studie te voltooi.
- ♦ Mnr. C.J. Calitz, my studieleier, vir sy vriendelike, geduldige en bekwame leiding.
- ♦ Prof. Pat Scott vir haar bydra tot die studie.
- ♦ Me. Marieanna le Roux vir die statistiese verwerking van die data.
- ♦ Peter Becker vir die hulp met die druk van die werkstuk.
- ♦ My vriende en al die Dukes vir hul ondersteuning en aanmoediging.
- ♦ John en Daphne Swart vir al die hulp, tikwerk en aanmoediging.
- ♦ My ouers, broer en suster, vir die liefde, ondersteuning, wat my entoesiasme in die studie gedeel het en hul geloof in my.

Opgedra aan my vader en moeder.

INHOUD

HOOFSTUK 1 - Inleiding, probleemstelling en motivering vir die studie

1.1	Inleiding	1
1.2	Agtergrond oor Ergonomic Checkpoints	1
1.3	Die toepassing van Ergonomika in Suid-Afrika	4
1.4	Ergonomic Checkpoints - Seminare	6
1.5	Die doelstellings van die studie	7
1.6	Motivering vir die studie	8
1.7	Samevatting	9

HOOFSTUK 2 - Ergonomika se bydra as vakgebied

2.1	Die ontstaan van Ergonomika	11
2.2	Is Ergonomika wel 'n selfstandige wetenskap?	13
2.3	Die doelwitte van Ergonomika	17
2.4	Funksies wat 'n ergonoom moet vervul	18
2.5	Die voordele van die toepassing van Ergonomika	18
2.6	Nadele van die nie-toepassing van Ergonomika	22
2.7	Meting van voordele	24
2.8	Die vlak van toepassing van Ergonomika	27
2.9	Die toekoms van Ergonomika	29
2.10	Samevatting	35

HOOFSTUK 3 - Oorsig van die ontwikkeling van opleidings- programme

3.1	Inleiding	37
3.2	Soorte opleidingsmodelle	39
3.3	Caffarella se Model vir die ontwikkeling van opleidingsprogramme	40
3.4	Samevatting	52

HOOFSTUK 4 - Oorsig van opleiding evaluasie

4.1	Inleiding	53
4.2	Definiëring van opleidingsevaluasie	53
4.3	Die noodsaaklikheid van die evaluering van opleiding	54
4.4	Keuse van 'n tipe evaluasie van opleiding	57
4.5	Kirkpatrick evalueringsmodel	58
4.6	Die vier vlakke van die Kirkpatrick-model	62
4.6.1	Reaksie	62
4.6.2	Leerproses	64
4.6.3	Gedrag	65
4.6.4	Resultate	66
4.7	Die partye wat betrokke is by die evaluering van opleiding	68
4.8	Kriteria vir evaluasie	69
4.8.1	Betroubaarheid	69
4.8.2	Geldigheid	69
4.9	Probleme wat ondervind kan word by die evaluering van 'n opleidingsinstrument	72
4.10	Samewerking	73

HOOFSTUK 5 - Leesbaarheid en formaat van die handleiding

5.1	Inleiding	74
5.2	Bepaling van leesbaarheid	78
5.3	Toepassing van die Gunning Fog Indeks	80
5.4	Steekproefneming	83
5.5	Formaat	84
5.6	Gevolgtrekking	88

HOOFSTUK 6 - Navorsingsmetodologie

6.1	Navorsingsprobleme	89
6.2	Navorsingsbeginsels	92
6.2.1	Navorsingstrategie	93
6.2.2	Kwalitatiewe vs Kwantitatiewe studies	93
6.3.	Die evaluerende studie	94
6.4	Navorsingsontwerpe van evaluerendestudies	101
6.5	Meetinstrumente	105
6.6	Deelnemers	108
6.7	Prosedure	108
6.8	Metode van ontleding	109
6.9	Hipotese stelling	109

HOOFSTUK 7 - Data-insamelingsmetodes

7.1	Inleiding	111
7.2	Gestandaardiseerde data insamelingsmetodes	111
7.3.	Gestruktureerde data-insamelings	111

XII

7.4	Ongestruktureerde data-insameling	113
7.5	Observasiemetodes	113
7.6	Koste-voordeelanalise	114
7.7	Keuse van 'n data-insamelingsmetode	114
7.8	Die ontwikkeling van 'n vraelys	118
7.9	Response	123
7.10	Response van die studie	125

HOOFSTUK 8 - Inhoudsgeldigheid van Ergonomic Checkpoints

8.1	Inleiding	128
8.2	Teikengroep en doelstelling	128
8.3	Die vakkundige inhoud van Ergonomika	129
8.4	Curriculum van opleidingsprogramme in Ergonomika	135
8.5	Gevolgtrekking	137

HOOFSTUK 9 - Resultate

9.1	Inleiding	138
9.2	Evaluasie van die inhoud van die handleiding	138
9.3	Resultate van die evaluasie van die opleidingsprogram	142
9.4	Leesbaarheid en formaat	146
9.5	Gebruiksnut	149

HOOFSTUK 10 - Gevolgtrekkings en aanbevelings

10.1	Inleiding	153
10.2	Gevolgtrekking	153
10.3	Aanbevelings	155

XIII

10.4	Onderwerpe vir verdere studies	157
10.5	Slot	158

BRONNELYS	159
------------------	-----

BYLAES

1	Spesifieke menslike uitkomst (kriteria) van Ergonomika	174
2	Fase-model van omgewingsinvloede op die mens	175
3	Kriteria vir die bepaling van opleidingsprioriteite	176
4	Opleidingsformate	177
5	Kostebepaling van opleiding	179
6	Opleidingslokaal uitleg	180
7	Opleidingstegnieke	183
8	Vraelyste vir die vier vlakke van die Kirkpatrick model	186
9	Evaluering van die opleidingsbeampte	195
10	Voorbeeld van 'n checkpoint	196
11	Vergelyking tussen pos-, persoonlike onderhoud-, en telefoon opname metodes	197
12	Voorbeeld van 'n dendrogram	198
13	Dekbriewe	199
14	Vraelys	201
15	"Ergo...What?"	206
16	Opsomming van die inhoud van Ergonomic Checkpoints	209
17	Voorbeeld van 'n curriculum van 'n kursus in Ergonomika	217
18	Resultate van die Gunning Fog Indeks	218

LYS VAN TABELLE

Tabel 3.1	Vergelyking van oop en geslote modelle	39
Tabel 4.1	Vergelyking van die konsepte van die modelle	58
Tabel 4.2	Eienskappe van die vier evaluasie kriteria	60
Tabel 4.3	Opsomming van Kirkpatrick se evalueringsproses	68
Tabel 8.1	Die afdelings van Ergonomic Checkpoints en die aantal "checkpoints" per afdeling wat bespreek word.	129
Tabel 9.1	Opsomming van die resultate (in persentasie) van die vraelys wat 'n hierdie studie gebruik is.	139
Tabel 9.2	Reaksie - vlak evaluering van die Ergonomic Checkpoints seminare.	143
Tabel 9.3	Opvolg op die reaksie-vlak en die persepsie van die deelnemers se mede-werkers	144
Tabel 9.4	Die frekwensie van die verandering in gedrag van die respondent, as gevolg van die bywoning van die Ergonomic Checkpoints seminare	145

Tabel 9.5	Die bydrae wat die bywoning van die Ergonomic Checkpoints seminare tot die funksionering van die organisasie gemaak het.	146
Tabel 9.6	Respondente se reaksies op die formaat van Ergonomic Checkpoints.	147
Tabel 9.7	Die afdelings van Ergonomic Checkpoints in rangorde van gebruik in die werksituasie soos aangedui deur respondente	150
Tabel 9.8	Gebruikstoepassing van Ergonomic Checkpoints in die respondente se werk.	151
Tabel 9.9	Gebruiksfrekwensie van Ergonomic Checkpoints in die respondente se werksituasie.	151

LYS VAN FIGURE EN GRAFIEKE

Figure :

Figuur 3.1	Model vir die ontwikkeling van 'n opleidingsmodel	41
Figuur 4.1	Kirkpatrick se model van evaluering van opleiding	59
Figuur 4.2	Alternatiewe oorsaaklikheid in die Kirkpatrick model	61
Figuur 4.3	Kirkpatrick evalueringsmodel	62
Figuur 6.1	Rosenburg se model van evaluering	96
Figuur 6.2	Solomon vier-groep ontwerp	103
Figuur 8.1	Extended Human Machine Systems Model	130

Grafieke :

Grafiek 7.1	Ontvangstempo van die 1ste rondte	126
Grafiek 7.2	Ontvangstempo van die 2 de rondte	127

Hoofstuk 1

Inleiding, probleemstelling en motivering vir die studie

1.1 Inleiding

Bestuur word daaglik gekonfronteer met 'n magdom opleidingsprogramme wat kitsoplossings bied vir bykans enige probleem in die organisasie. Dit word ook nou 'n realiteit vir Ergonomika. Die International Labour Office (ILO) van die Verenigde Volke Organisasie se Ergonomic Checkpoints is een van die jongste voorbeelde (ILO, 1996). Ergonomika as vakgebied ondervind tans 'n geweldige bewuswording en groei tydperk, akademies en in die algemene media. Dit is nodig om die program te evalueer sodat die wetenskaplike en praktiese waarde daarvan vasgestel kan word.

1.2 Agtergrond van Ergonomic Checkpoints

In 1976 het die ILO die International Programme for the Improvement of Working Conditions and Environment (PIACT) geïmplimenteer. Die rede vir die daarstelling van die program was as volg "The conditions of work and the occupational hazards in the small-scale sector are causing increasing concern (Kogi, 1991). In kort was die doel "Making work more human" (ILO, 1984, p. 4). Die program sou geïmplimenteer word in elke land wat die program ondersteun, deur die beginsels te inkorporeer in wetgewing. Daar is egter vinnig besef dat wetgewing alleen nie die gewenste opsie is om die stand van sake te verbeter nie, "It is difficult for the inspectorate and technical institutions to deal with all the problems of these widely dispersed enterprises" (Kogi, 1991). Opleiding is gekies as 'n moontlike werkbare oplossing.

Die volgende publikasies deur die ILO in die verband het verskyn (Kogi, 1991);

- Improvement of Working Conditions and Productivity in Small and Medium-sized Enterprises : Intensive Training Course and Short Training Course (1985 en 1986).
- Making the Enterprise More Efficient and a Better Place to Work : Training Course (1988).
- Higher productivity and a better place to work: Action manual (1988).

In die programme is daar na Ergonomika as 'n aparte opleidingsmodule verwys soos in die geval van veiligheid en gesondheid. Die waarde van Ergonomika is toe reeds besef " The ergonomic approach serves to illustrate the close links between occupational health and safety and conditions of work (ILO, 1984, p. 18) en " The role and potential of Ergonomics for the improvement of working conditions and environment in developing countries are increasingly recognised" (ILO, 1984, p.38). Daar is toe nog nie besef dat Ergonomika 'n 'voertuig' vir die bedryf van die hele PIACT- program kan wees nie.

'n Uitvloeisel van die PIACT-program is die "Work Improvement in Small Enterprises" (WISE) program. Die ontwikkeling van Ergonomic Checkpoints is gesien as die volgende stap in die WISE se "Improve Your Business" (IYB) opleidingsprogram vir ontwikkelende lande. Die ILO in samewerking met die International Ergonomics Association (IEA) het Ergonomic Checkpoints met die subtitel -"Practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions" ontwikkel. Muchiri (1998) het bevind dat die IYB-program, waarop Ergonomic Checkpoints gebaseer is, al met groot welslae in Kenya en Tanzanië gebruik word.

Ergonomic Checkpoints bestaan uit 128 individuele aspekte wat

saamgevoeg is en kan ook as 'n ergonomiese kontrolelys gebruik word (ILO,1996). Ergonomic Checkpoints is ingedeel in die volgende nege kategorieë naamlik;

- die stoor en hantering van goedere,
- handgereedskap,
- masjieneveiligheid,
- werkstasieontwerp en verbetering,
- beligting,
- geboude omgewing,
- beheer van gevaarlike stowwe en agense, en
- werkerondersteunende fasiliteite en programme, en
- werkorganisasie.

Die enigste verandering wat aangebring is aan die inhoud van die WISE se IYB-opleidingsprogram in die ontwikkeling van Ergonomic Checkpoints se inhoud is dat die afdeling oor deelname van werkers in die IYB-opleidingsprogram vervang is met 'n afdeling oor handgereedskap in Ergonomic Checkpoints.

Die doel van Ergonomic Checkpoints is om ergonomiese kennis meer geredelik beskikbaar te stel aan enige persoon wat daarin belangstel, "This manual from the International Labour Office is an extremely useful tool for everyone who wants to improve their working conditions for better safety, health and efficiency" (ILO, 1996). In die voorwoord van die handleiding word daar afgelei dat die program hoofsaaklik saamgestel is vir gebruik in ontwikkelende lande,"...to find realistic solutions to ergonomic problems at workplaces in a developing situation"(ILO,1996). 'n Rede vir die aanslag kan verkry word in die artikel van (Nkurlu, 1996, p.4) "In these countries Ergonomics is concerned with physical work effort with or without the aid of implements, tools and machines". Singleton (1972) beklemtoon dat die

meeste handleidings in Ergonomika is gemik op die ontwikkelde lande. Scott & Shahnava (1998) meld egter dat uit die 235 opleidingsprogramme in Ergonomika wat wêreldwyd aangebied word, slegs 10 programme in industrieel ontwikkelende lande aangebied word. Die World Health Organization (WHO) het ook die noodsaaklikheid besef vir 'n handleiding van Ergonomika, "...that would set out the basic principles in simple language with an abundance of illustrations and could be used as a teaching aid in the developing countries" (Singleton, 1972, p.7). Daar word ook aanspraak gemaak daarop dat Ergonomic Checkpoints ook in geïndustrialiseerde lande suksesvol gebruik kan word, "...it proved to be effective in both industrially developed and developing countries" (ILO, 1996).

Scott (1998) maak die stelling dat daar in industrieel ontwikkelende lande 'n groot poging gemaak moet word om die teoretiese beginsels en toepassing van Ergonomika asook die voordele van die toepassing van Ergonomika onder die aandag van werkers en bestuur te bring. Hendrickse (1994) maak die stelling dat in Suid-Afrika werknemers gemotiveer moet word om hul eie 'ergonome' te word. Dit kan geskied deur werknemers aan die regte metodes en tegnieke bekend te stel asook die nodige opleiding aan te bied om ergonomiese intervensies te kan uitvoer. Ergonomic Checkpoints kan moontlik die behoefte bevredig.

1.3 Die toepassing van Ergonomika in Suid-Afrika

Internasionaal is die Ergonomiese vakgebied goed gevestig "It appears that Ergonomics abroad is well established, developing an actively contributing to the designing of tasks for men" (Blignaut, 1978, p.23). Die stelling word ook verder ondersteun deur die feit dat 37 lande lidlande is van die Internasionale Ergonomiese Assosiasie (IEA) en die groot aantal publikasies in boeke, tydskrifte, vaktydskrifte en op die Internet. Vir verskeie

redes is die toepassing van Ergonomika in Suid-Afrika nie op die selfde vlak as oorsee nie.

Die grootste rede hiervoor is moontlik die algemene onkunde oor die vakgebied en oor die potensiële voordele wat behaal kan word met die toepassing van Ergonomika. Ergonomika word dus nie goed genoeg bemark deur die huidige praktisyns van die vakgebied nie. Daar kan ook gespekuleer word oor die negatiewe uitwerking wat die tydperk van isolasie gedurende die apartheidsjare in Suid-Afrika op die groei in toepassing van Ergonomika gehad het.

Een van die redes vir die lae gebruik van die magdom van ergonomiese kennis wat beskikbaar is, soos byvoorbeeld die Handbook of Human Factors (Salvendy, 1987 & 1997), is die gebrek aan persone wat oor die nodige kennis beskik, "Insufficient knowledge may be an important cause of the low level of local ergonomic activity" (Blignaut, 1978, p.31). Die klein aantal persone wat oor ergonomiese kennis beskik word ook gereflekteer in die klein, maar groeiende Ergonomiese vereniging (ESSA) wat in Suid-Afrika bestaan. In 'n opname wat deur die IEA in 1996 gemaak is, het Suid-Afrika slegs een lid per miljoen, in terme van lede van 'n ergonomiese vereniging per totale bevolking. Uit die 37 lidlande is Suid-Afrika 33ste in die bogenoemde opname (ESSA, 1996, p. 4).

In 'n studie deur MacKinnon & Negash (1998) is bevind dat veiligheid en gesondheid nie hoog op die prioriteitslys geplaas word deur bestuur in Suid-Afrika nie. Indien die onderneming nuwe tegnologie aankoop of 'n verbetering in hul werkstasies aanbring, is dit die gevolg van produk- en finansiële georiënteerde faktore en nie om noodwendig die werksplek better, gesonder of veiliger vir die werker te maak nie. In hierdie ondersoek het die bestuur egter toegegee dat daar dalk ekonomiese voordele kan voortspruit uit die toepassing van ergonomiese beginsels in hul onderskeie

organisasies.

Ergonomika moet verder ook sy geloofbaarheid as 'n onafhanklike dissipline in Suid-Afrika vestig. Dit kan bereik word deur Ergonomika as 'n onafhanklike studierigting op tersiêre vlak aan te bied. Een manier om legitimiteit aan die vakgebied te verleen, is om die gekwalifiseerde ergonome te dwing om 'n registrasie proses te ondergaan om as 'n professionele persoon erken te word. Meister (1989) verdeel ergonome in twee kategorieë, naamlik, navorsers en praktisyns wat die teorie toepas. Dit impliseer moontlik twee vlakke van registrasie. Daar is tans net een vlak van registrasie in Suid-Afrika. Dit laat nie toe dat 'n persoon wat in Ergonomika belangstel op 'n laer vlak kan registreer en hom/haarself later kwalifiseer vir registrasie as 'n ergonoom nie. Die proses van registrasie is in 1996 deur die ESSA begin. Daar is huidiglik net nege geregistreerde ergonome in Suid-Afrika volgens die ESSA (1996) se eerste dokument oor registrasie prosedures. Daar kan ook gekyk word na wetlike registrasie soos die van bedryfsielkundiges, om legitimiteit aan die vakgebied te gee.

As Ergonomic Checkpoints as 'n kontrolelys gebruik word, kan dit ook gesien word as 'n maatstaf van hoe Ergonomika toegepas word binne of oor organisasies heen en kan dus dien as 'n interne audit vir Ergonomika as vakgebied. Dit is dus van uiterste belang dat die instrument wel verteenwoordigend is van die breë ergonomiese vakgebied.

1.4 Ergonomic Checkpoints - Seminare

In 1996 was daar vyf seminare met Ergonomic Checkpoints as onderwerp in Suider Afrika aangebied. Vier seminare is aangebied onderskeidelik in Port Elizabeth, Kaapstad, Durban, Johannesburg en die vyfde in Jwaneng, Botswana (Scott en Shahnavaaz, 1998). Die seminare is aangebied oor 'n tydperk van een tot vier dae met tussen 16 en 26 deelnemers per seminaar,

dus 108 in totaal. Die deelnemers het diverse agtergronde gehad wat gewissel het van bestuurders, beroepsgesondheid verpleegsters tot by 'n dokter, ingenieurs en andere.

Die hoofdoelwit van die seminare was "...to promote an awareness of the theoretical principles and practical applications of Ergonomics" (Scott & Shahnava, 1998). Die deelnemers het in groepe gewerk en elke groep het 'n afdeling van die handleiding gekry om te bespreek. Die seminaar het ook gepoog om praktiese ondervinding aan die deelnemers te verskaf in die vorm van besoeke aan verskillende ondernemings. Na afloop van die besoek moes die deelnemers hul bevindinge met die ander deelnemers en kursusleiers deel. Ten tye van hierdie studie kon slegs 85 persone wat die seminaar bygewoon het, opgespoor word.

1.5 Die doelstellings van die studie

In hierdie studie gaan die geldigheid van die Ergonomic Checkpoints ondersoek word asook die gebruiksnut daarvan. Die metodologie word in hoofstuk 7 behandel. Die studie poog om vier breë doelstellings te bereik naamlik:

Die eerste doelstelling van die studie is om te bepaal of Ergonomic Checkpoints Ergonomika in sy totaliteit beskrywe sodat dit suksesvol as 'n opleidingshandleiding gebruik kan word om 'n beduidende bydrae te lewer tot die bevordering van die toepassing van die vakgebied.

Die tweede doelstelling is om die opleidingsprogram wat gebaseer is op die Ergonomic Checkpoints te evalueer in terme van doelstellings, soos neergelê deur die ILO/IEA vir die handleiding.

In die derde doelstelling word daar gepoog om vas te stel tot watter mate

enkele eksterne faktore verskillende vlakke van sukses in die opleiding teweeg kan bring. In hierdie studie gaan daar gepoog word om die leesbaarheid van die teks van Ergonomic Checkpoints te ondersoek. Die rede is om te bepaal of die taalgebruik van so 'n standaard is, dat laer vlak werknemers instaat is om die handleiding met gemak te kan lees en verstaan.

Die laaste doelstelling is om te bepaal watter nut die gebruiker uit Ergonomic Checkpoints kry en die frekwensie van gebruik.

Die evaluering sal geskied met Suid-Afrika as verwysingspunt as 'n voorbeeld van 'n industrieel ontwikkelende land. Die menings van gebruikers met 'n mate van ervaring word gemeet. Indien die instrument nie aan verwagtinge voldoen nie, sal daar gepoog word om die nodige aanbevelings te maak om die instrument te verbeter.

1.6 Motivering vir die studie

Die noodsaaklikheid van 'n evaluasie van 'n intervensie of 'n opleidingsinstrument is 'n belangrike stap in die navorsingsproses. Dit is dus van belang dat Ergonomic Checkpoints geëvalueer word om te verseker dat die instrument wel 'n positiewe bydrae kan maak tot die toepassing van Ergonomika. Dit kan aan die hand van die volgende punte geïllustreer word;

- Dit moet aan die konseptuele veld van Ergonomika voldoen om te verseker dat dit die hele spektrum van ergonomiese probleme wat 'n bestuurder kan ondervind, sal dek. Sodoende ervaar die gebruiker dit as 'n nuttige bron van kennis.

- 'n Organisasie of individu moet 'n finansiële uitleg maak om die instrument aan te koop en te implementeer. Die persoon wat die handleiding aankoop moet verkieslik ook 'n opleidingseminaar bywoon, wat tot verdere finansiële onkoste lei. Bestuur sal 'n verbetering in die organisasie se effektiwiteit wil sien as gevolg van die aankoop en gebruik van Ergonomic Checkpoints. Dit is dus van belang om die gebruik van die handleiding in die werksomgewing asook as deel van die opleidingsprogram te evalueer. Dit kan vir bestuur 'n aanduiding gee of die aankoop van Ergonomic Checkpoints die moeite werd is. Indien die aankope nie die finansiële uitleg werd is nie kan dit die beeld van Ergonomika skade berokken.
- Indien Ergonomic Checkpoints nie aan die verwagtinge voldoen nie, mag dit moontlik bestuur verder beïnvloed om toekomstige ergonomiese intervensies af te keur.

Die individu of organisasie wil dus 'n sekere nut of wins op belegging, uit die gebruik van Ergonomic Checkpoints ervaar.

As daar na Ergonomic Checkpoints gekyk word uit 'n opleiding perspektief, is evaluasie van die instrument van uiterste belang; "Evaluation is the systematic collection of descriptive and judgmental information necessary to make effective decisions related to the selection, adoption, value and modification of various instructional activities "(Goldstein, 1993, p.147). Dit is dus nodig om die instrument te evalueer om te verseker dat die instrument in die toekoms verbeter kan word.

1.7 Samevatting

Die evaluering van Ergonomic Checkpoints is vir die groeiende vakgebied van Ergonomika van waarde aangesien dit kan bydra tot die toepassing van



die wetenskaplike kennis van die vakgebied, en verskaf terugvoer en inligting vir verdere studies. Dit dra dus by tot die erkenning van Ergonomika as 'n vakgebied in eie reg. Vir die organisasie wat beoog om Ergonomic Checkpoints te gebruik, is 'n evaluasie van die opleidingsinstrument van belang om te bepaal of dit kostedoeltreffend gaan wees. Vervolgens word daar gekyk na die moontlike bydrae wat die toepassing van ergonomiese beginsels vir die organisasie kan inhou.

HOOFSTUK 2

Ergonomika se bydrae as vakgebied

2.1 Die ontstaan van Ergonomika

Die geskiedkundige ontwikkeling van enige vakgebied is belangrik. In hierdie stuk gaan Ergonomika se ontwikkeling egter nie uitvoerig bespreek word nie. Slegs enkele fasette soos dit die navorsingskwessie raak, gaan bespreek word. Moontlik sal 'n beter beeld en begrip van Ergonomika verkry word en van die bydrae wat gemaak kan word, indien die verskillende stadiums van ontwikkeling kortliks beskou word. Die eerste is die aktiwiteite voordat die vak formeel ontstaan het.

Pre-formalisasie

Daar kan geredeneer word dat Ergonomika sy ontstaan gekry het, toe 'n mens die eerste keer 'n voorwerp uit sy omgewing geneem het en dit verander het om 'n unieke vorm aan te neem (gereedskap) om die mens te help om 'n spesifieke taak te verrig.

Die doel van die gereedskap was en is nogsteeds om die mens instaat te stel om sy eie omgewing waarin hy 'n bestaan voer te manipuleer en te beheer. Dit het ook tot die ontstaan van die konsep van tegnologie gelei. Volgens Troost (1973) het die interafhanklikheid tussen hierdie gereedskap, tegnieke (tegnologie) en die menslike operateur, 'n belangrike kenmerk van die moderne beskawing geword. Uit die mens se behoefte om hierdie interafhanklikheid te verstaan en tot sy voordeel te gebruik, het Ergonomika as

wetenskap sy bestaansreg verkry.

Die formalisasie van Ergonomika as vakgebied

Die woord Ergonomika is 'n kombinasie van twee Griekse woorde naamlik; 'ergo' - werk en 'nomos' - wet of reël, dus die *wette van werk* "(Dul & Weerdmeester, 1994, p. 1). Volgens Kragt (1992) was die intensie van die naam Ergonomika om aan te dui dat werk wat deur die mens verrig word, en veral die gebruik van sekere produkte en sisteme onderworpe is aan sekere wette en reëls wat voortspruit uit die beperkings en vermoëns van die mens. Ergonomika word ook genoem Human Factors (HF) of Human Factors Engineering in die VSA en in Japan word die naam Ergology gebruik. Een van die benaminge wat in sekere kringe gebruik word, is Industriële Ergonomika. Volgens Alexander en Pulat (1991) is dit noodsaaklik om die woord 'industriële' te gebruik om spesifiek te wys op toepassing van Ergonomika in die werksplek, aangesien Ergonomika ook in ander sferes van die mens se bestaan toepassings het.

In Europa gedurende die Eerste Wêreldoorlog het die term 'werksfisiologie' ontstaan waar studies gedoen is om te bepaal wat die minimum vlak van voeding vir die mens is om sekere take te verrig. 'n Tweede stroming was die ontstaan van die 'psigotegnologie' wat toetse gedoen het met betrekking tot die mens se vermoë om fisieke en verstandelike werk te doen (Kroemer & Kroemer & Kroemer-Elbert, 1994). In Amerika was die klem op die bepaling van intelligensie en die ontwerp van toetse wat as 'n instrument in keuring vir vlieëniers en werkers in organisasies gebruik kon word. Van die bekendste studies is die Hawthorne studies wat die nou bekende Hawthorne effek aan die lig gebring het.

Gedurende die Tweede Wêreldoorlog het wapenstelsels meer gekompliseerd geword, asook die vervaardiging daarvan. Die operateurs van die wapentuig en die masjinerie waarmee dit vervaardig is (mens - masjienstelsel) het meer en meer foute begin maak. Daar is toe besef dat daar 'n groot gebrek is aan wetenskaplike kennis oor die interaksie tussen die mens en masjien. Die Tweede Wêreldoorlog kan dus algemeen aanvaar word as die tydperk waarin Ergonomika formeel as 'n vakgebied gevestig is (Troost, 1973). In 1949 is in Engeland die eerste nasionale Ergonomika assosiasie gestig en die term Ergonomika is die eerste maal amptelik aanvaar (OEEC, 1958).

Na die Tweede Wêreldoorlog het Ergonomika 'n groot rol in ruimteavorsing gespeel. Die volgende fase van vestiging was gedurende die jare sestigs waar daar gefokus is op menseregte en lewenskwaliteit. Ergonomika is gesien as 'n middel om die mens se werkslewe te verbeter. Die Internasionale Ergonomika Assosiasie (IEA) is in 1959 gestig (Kroemer et al., 1991). Ergonomika het ook 'n groot rol gespeel in die ruimteavorsing van die jare sestigs.

Die jongste velde waarin Ergonomika 'n al hoe groter rol speel, is die evaluering van rekenaar harde- en sagteware, die implimentering van deelnemende Ergonomika, makro- Ergonomika, ensovoorts.

2.2 Is Ergonomika wel 'n selfstandige wetenskap?

Ergonomika as vakgebied het 'n interdisiplinêre aard en ontleen vakinhoud van ingenieurs dissiplines, die mediese vakgebied en selfs van suiwer Sielkunde. Die gevolg is dat Ergonomika beskou word as 'n vakgebied wat nie 'n suiwer toegespitste vakliteratuur soos in die geval van chemie of geologie nie, maar span oor meeste van die gevestigde wetenskappe (McCormick, 1957 ; Troost, 1973 en Dul & Weerdmeester, 1994). Die gebrek aan unieke terme en

vakliteratuur kan moontlik ook gesien word as een van die redes waarom Ergonomika nog nie daarin geslaag het nie om statutêre akkreditering te verkry as 'n onafhanklike professie in Suid-Afrika nie. Die interdisiplinêre aard van Ergonomika dra juis positief by tot Ergonomika se vermoë as vakgebied om met 'n wyer analitiese aanslag na 'n probleemsituasie te kyk.

Stanton (1994, p.8) wys ook op 'n moontlike leemtes wat bestaan in die navorsing en toepassing van Ergonomika wat moontlik die ontwikkeling van die vakgebied strem. Hy verwys na navorsing in Ergonomika as:

- 'n kuns, waar nuwe ontwerpe geëvalueer word met die vorige ontwerp as verwysingsraamwerk,
- as 'n toegepaste wetenskap waar die ontwerp van 'n intervensie gebruik maak van verskillende verbandhoudende dissiplines. Die fokus is op die ontwerp van sisteme wat die mens se werkswaardigheid kan verhoog, en
- 'n ingenieurs dissipline, met die fokus op die ontwikkeling van genoegsame ontwerp spesifikasies. Koste-voordeelanalise word hier intensief gebruik.

Volgens Stanton word daar dus nie van unieke tegnologie gebruik gemaak in die ontwikkeling van 'n intervensie nie. Ergonomika ontwikkel dus nie juis nuwe tegnologie nie, maar Hendrick stel ander standpunte hieroor.

'n Verdere definisie volgens Meister (1989, p.2) is dat Ergonomika die studie is van " how humans accomplish work-related tasks in the context of human-machine system operation and how behavioural and non-behavioural variables affect that accomplishment". Daar word uit die definisie afgelei dat Ergonomika

slegs ten doel het om uit te vind hoe die mens en masjien se interaksie werk.

In teenstelling met die bogenoemde wys Hendrick (1997) pertinent daarop dat Ergonomika inderdaad oor eie tegnologie besit. Hy verwys daarna as “Human-System Interface Technology (HSIT)” (Hendrick, 1997, p.1). Die tegnologie verwys na die interaksies tussen die mens en ander werksverbandhoudende sisteemkomponente, byvoorbeeld organisasie struktuur. Soos in die geval met meeste ander dissiplines besit die vakgebied van Ergonomika ook metodes, spesifikasies en riglyne waarbinne metodes uitgevoer moet word, wat eie is aan die vakgebied van Ergonomika.

Hendrick (1995) verdeel die Human-System Interface Technology word in vier hoofkomponente, naamlik;

- ▶ Hardeware Ergonomika, wat kyk na die interaksie tussen die mens en die masjien. Dit verwys ook na mikro-Ergonomika wat handel oor die een-mens-een-masjien situasie(sien ook Blignaut, 1988),
- ▶ Omgewing Ergonomika, kyk na die aspekte rondom die interaksie tussen die mens en sy onmiddellike omgewing,
- ▶ Kognitiewe (sagteware) Ergonomika of gebruiker-sisteem interaksie tegnologie, handel oor hoe die mens informasie konsepsialiseer en internaliseer, en
- ▶ Makro-Ergonomika, is die komponent wat kyk na die mens/organisasie interaksie.

Ergonomika word op twee vlakke toegepas soos meeste dissiplines, naamlik wetenskaplike navorsing en as 'n tegnologie (Meister, 1989; Stranks, 1994 & Hendrick, 1997) ;

- ▶ Eerstens word Ergonomika as 'n wetenskap bestudeer om die mens se vermoëns en beperkings en ander eienskappe te bepaal, met die doel om die "Human-System Interface Technology" te ontwikkel.
- ▶ Tweedens as 'n tegnologie word die mens-sisteem interaksie tegnologie gebruik om sisteme te analiseer, ontwerp, evalueer, standardiseer en te kontroleer.

Hendrick (1997) kom tot die gevolgtrekking dat die mens-sisteem interaksie tegnologie duidelik Ergonomika definieer as 'n afsonderlike en unieke dissipline. In die verband gee Calitz (1997) 'n praktiese model waar die mens-masjien stelsel skematies verduidelik word. Dit word in meer diepte in hoofstuk 8 bespreek. Ergonomika word uit die bogenoemde gedefinieer as die ontwikkeling en toepassing van Mens-sisteem Interaksie Tegnologie.

Dit lyk dus of Ergonomika 'n selfstandige dissipline is, met die fokus op die mens se vermoëns en tekortkominge en hoe om take wat deur die mens verrig moet word asook die omgewing waarbinne dit moet geskied, daarby aan gepas moet word om so koste effektief as moontlik te wees. Sodoende word produktiwiteit van die werker asook sy kwaliteit van lewe verhoog. Daar kan dus twee doelwitte geïdentifiseer word, naamlik produktiwiteit en kwaliteit van lewe. Dit word vervolgens bespreek.

2.3 Die doelwitte van Ergonomika

Volgens Dul en Weerdmeester (1994, p.1) is Ergonomika se doel “to design appliances, technical systems and tasks in such a way as to improve human safety, health, comfort and performance”.

Die werker se produktiwiteit word verbeter deur die verbetering van masjinerie, werkstasies, werksomgewing en werksvloei. Ergonomika streef ook daarna om “die werk by die werker aan te pas” (Troost, 1973, p.3). Deur goeie ergonomiese praktyke te volg, word goeie ekonomiese voordele moontlik bereik.

Ergonomika volgens McCormick (1957); Dul & Weerdmeester (1994) en Hendrick (1997) gebruik tegnologie om kwaliteit van die mens se lewe te verbeter, insluitend gesondheid en veiligheid. In die literatuur word die bogenoemde voordele wat die mens verkry deur die toepassing van Ergonomika verwys na die sosiale of menslike welvaart doelstelling van Ergonomika. Ergonomika se bydrae tot die mens se gesondheid en veiligheid is nie net van toepassing in die werkplek nie, maar sluit ook veiligheid en gesondheid in as daar van openbare fasiliteite gebruik gemaak word.

Ergonomika het dus twee primêre doelwitte, naamlik die verbetering van produktiwiteit en om die mens se kwaliteit van lewe te verhoog. Ergonomika is nie 'n wonderkuur om die mens te verlos van die realiteit om te werk vir 'n bestaan nie, maar om die werkslas meer menslik te maak. Uit die bogenoemde doelwitte vloei die funksies wat 'n ergonoom moet vervul.

2.4 Funksies wat 'n ergonoom moet vervul.

Die rol wat 'n ergonoom moet vervul kan uit die literatuur (Dul & Weerdmeester, 1994; Hendrick, 1996 en Meister, 1989) saamgestel word en is vyfvoudig. Eerstens moet die ergonoom hom toespits om die kennis van Ergonomika op 'n wetenskaplike wyse te vermeerder en om dié kennis wetenskaplik toe te pas. Die tweede rol word vervul indien die ergonoom in 'n organisasie werksaam is. Sy werk is om seker te maak dat hy die areas identifiseer waar Ergonomika 'n rol kan speel en dit onder bestuur se aandag bring. Derdens is dit die ergonoom se taak om ingenieurs, aankopers en ontwerpers van die organisasie waar hy of sy werksaam is, van ergonomiese kennis te voorsien. Vierdens moet die ergonoom die rol van opvoeder speel waar die breë gemeenskap blootgestel word aan die voordele van die toepassing van Ergonomika. Die vyfde taak gaan saam met die vierde rol, wat die aktiewe bemaking van Ergonomika aan die privaat en openbare sektor behels. Vervolgens word gekyk na die voordele wat die toepassing van Ergonomika vir die organisasie kan inhou.

2.5 Die voordele van die toepassing van Ergonomika.

MacLeod (1995) verskaf twaalf redes hoe Ergonomika 'n organisasie 'n mededingende voorsprong kan gee;

- 1) Organisasies verwys dikwels in hul jaarverslae dat "Ons werknemers is ons belangrikste bates". Dit behoort nie net waar te wees nie, maar is ook die essensie van die mededingende voorsprong wat Ergonomika bied. Ergonomika bied 'n benadering tot die ontwerp van werkstake wat fokus op die mens as die middelpunt van die taak. Dus kan Ergonomika die geëgte aanspraak van bestuur omskep in 'n realiteit.

- 2) Die algemene goeie welsyn van die werknemers is een van die grootste uitvloeisels en bydraes van die toepassing van Ergonomika.
- 3) Die bestuurstylbeginsels wat Ergonomika volg is in lyn met bestuur se pogings om werknemers te bemagtig en betrokke te kry by besluitneming. Dikwels kan 'n ergonomiese probleem slegs opgelos word deur aktiewe deelname deur die werknemers wat die taak fisies verrig. Bemagtiging beteken nie net dat werknemers toegelaat moet word om besluite te neem nie, maar ook dat daar opleiding verskaf moet word, sodat hulle die besluite met meer insig kan neem. Daar is miljoene werknemers en toesighouers wêreldwyd wat verantwoordelik is vir die uitleg van werk areas en om werksmetodes te vestig. Min van hulle is egter formeel opgelei om dit korrek te doen. Dit is op hierdie gebied waar kennis van Ergonomika deurslaggewend is en opleiding essensieel is.
- 4) Weens die belangstelling wat werkgewers toon om die werksomgewing van die werkers te verbeter en hul inset te verkry, verbeter werknemer-werkgewer verhoudings en verhoog die moraal van die werknemers.
- 5) Deur die bestuurstyl wat Ergonomika toepas (deelnemende Ergonomika) en die resultate van ergonomiese intervensies om werkers se omstandighede te verbeter en ongelukke te verminder, kan die verhouding tussen bestuur en georganiseerde arbeid moontlik verbeter. Wanneer vakbonde betrek word by besluitneming oor 'n bepaalde intervensie, dra hulle ook 'n sekere mate van die verantwoordelikheid om daarvan 'n sukses te maak. "Experience in many industries shows that after starting joint union-management programs on basic issues such as worker safety and workstation design, new relationships were established

with positive impact on other areas" (MacLeod, 1995, p.17).

- 6) Sekere geïndustrialiseerde lande soos die VSA moet voortdurend soek na nuwe maniere om die kompetisie, van die lande wat laer lone aan hul arbeidsmag betaal, die hoof te bied. Om dit te verwesenlik moet die menslike kapitaal tot 'n maksimum ontwikkel word. Ergonomika kan in hierdie situasie 'n bydrae maak.
- 7) Werkstasies en produkte wat met behulp van Ergonomika ontwerp is, het 'n laer risiko om beserings te veroorsaak. Sekere beserings wat gereeld in die werkplek voorkom soos kumulatiewe trauma sindroom, kan grotendeels vermy word.
- 8) Die werknemers van 'n organisasie kan 'n groot aantal probleme veroorsaak wat die winsgewendheid van die onderneming beïnvloed. Deur die beginsels van Ergonomika toe te pas kan die volgende tendense proaktief beheer word in terme van hul koste;
 - * werker kompensasie koste as gevolg van minder ongelukke,
 - * gesondheidsorg koste daal weens 'n veiliger werksomgewing,
 - * die arbeidsmag wat verouder kan langer in diens gehou word omdat die werk minder stremmend is (Sien ook Howell, 1997),
 - * verhoogde verwagtinge van die arbeidsmag kan aangespreek word deur die werksomgewing te verbeter en die bestuurstyl te verander.
- 9) In die dinamiese wêreld waarin die mens woon en werk is die tempo van tegnologiese verandering baie vinnig. Daar moet seker gemaak word dat die veranderings nie die mens se vermoëns, verstandelik of sielkundig, oorskry nie. Ergonomika kan ook hier sy stempel afdruk deur die implimentering van nuwe

tegnologie te verbeter.

- 10) Met die toename van baie gekompliseerde toerusting in die werksomgewing, moet opleiding meer intensief en deurlopend wees. Die aanleer van nuwe masjinerie se werking vereis dikwels dat dik handleidings deur geworstel moet word en dieselfde geld vir die instruksies vir die onderhoud daarvan. Toerusting wat met ergonomiese insette ontwerp word, is gewoonlik makliker om die werking aan te leer asook die onderhoud. Dus kan die masjien vinniger in produksie kom en opleidingskoste daal. Instruksies wat met 'n ergonomiese perspektief opgestel word, is oor die algemeen makliker verstaanbaar.
- 11) Die ergonomies ontwerpte produkte word deur die verbruiker as gebruikervriendelik ervaar weens die gemak tydens gebruik. Dit lei daartoe dat die verbruiker 'n voorkeur ontwikkel vir die gebruik van die produk en daar is 'n verhoging in verkope daarvan.
- 12) Die bogenoemde punte saam kan lei tot hoër peile van effektiwiteit in die onderneming. Goeie ergonomiese verbeteringe het dikwels nuwe en beter maniere om 'n taak te verrig tot gevolg. 'n Ergonomies ontwerpte werksplek of produk is 'n meer produktiewe werksplek of produk. Deur die mens se vermoëns ingedagte te hou by die ontwerp van 'n taak beteken nie dat die uitset gaan verlaag nie, in teendeel kan dit lei tot hoër uitset met minder menslike inspanning.

Uit die bogenoemde punte deur McLeod (1995) kan afgelei word dat Ergonomika die brug kan wees tussen die dikwels oënskynlik onversoembare doelwitte en behoeftes van die werkgever en dié van die werknemer.

Bylaag 1 is 'n opsomming van die menslike uitkomst, positief en negatief, van

Ergonomika soos deur Calitz (1996) vervat. In bylaag 2 kan die Fase-Model gesien word. Dit illustreer die mens se reaksie op omgewingsinvloede hetsy die aanwesigheid of afwesigheid van 'n stimulus. Die model begin waar die mens slegs 'n aanpassing moet maak tot waar die persoon permanente skade opdoen. Dit is maklik om die stelling te maak dat daar wel voordele vir die organisasie is om Ergonomika toe te pas, die vraag is egter vir bestuur of dit meetbaar is in finansiële terme. Indien die organisasie nie ergonomiese beginsels toepas nie, kan dit sekere nadelige nagevolge vir die organisasie inhou.

2.6 Nadele van die nie-toepassing van Ergonomika.

Soos reeds verwys is die doelwit van Ergonomika om stelsels en toerusting so te ontwerp dat die mens dit met die minste moontlike inspanning kan gebruik. Wanneer dit nie die geval is nie veroorsaak swak ontwerpte werksomgewing en toerusting dat die gebruiker gefrustreerd raak, sekere fisiese aanpassings moet maak en dit kan uiteindelik tot foute en ongelukke lei. Die algemene mening bestaan dat 'n mens baie aanpasbaar is. Dit is inderdaad die geval, maar wat moontlik nie in ag geneem word nie is dat dit altyd ten koste is van iets anders is waaraan die persoon nie meer genoegsame aandag kan gee nie. Daar is dus 'n moontlike limiet op die aanpassing wat 'n persoon kan hanteer. Indien die toerusting van so 'n aard is dat dit meer aanpassing verg as wat die persoon kan doen, maak Galer (1987, p.4) die stelling dat; "No amount of adaptation will enable it to be done, and the user might suffer physical harm or extreme frustration in an effort to compensate for the poor design".

Wanneer die persoon baie ongemak verduur en hoë vlakke van frustrasie beleef, kan sy wilsrag moontlik daal asook sy vermoë om volgehoue prestasie te lewer en dus daal die uitset en so ook die produktiwiteit. "While the effects of poor morale are difficult to measure from an accounting point of view, it is not

too difficult to accept that there can be a number of associated expenses, such as slow and inefficient work, rejection of management initiatives, or taking advantage of the employer when the opportunity presents itself" (MacLeod, 1995, p.24). Bestuur se uitgangspunt is dikwels dat die werk so goedkoop as moontlik verrig moet word, en dit het die gevolg dat menslike faktore geïgnoreer word. Iets so eenvoudig soos die uitleg van kontroles kan 'n onderneming duisende rande se skade veroorsaak in gebreekte masjinerie, mediese koste en verlore produksie, as die operateur verwar word deur die voorstelling van die kontrole en wat dit werklik doen. Vervaardigers word ook verantwoordelik gehou vir sy produk se veilige funksionering en kompensasie vir ongelukke kan lei tot onnodige finansiële uitgawe.

As daar na die makro besigheidsperspektief gekyk word, sal die produkte van die vervaardiger wat min of geen ergonomiese beginsels volg heel moontlik onkompetierend in die mark word as gevolg van die volgende moontlike redes:

- ▶ die verbruiker ontwikkel 'n persepsie dat die produk moeilik gehanteer word as gevolg van die verpakking,
- ▶ die vervaardiging daarvan is duurder omdat produktiwiteit van die werkers laer is en daar is vermorsing van hulpbronne as gevolg van foute wat tydens vervaardiging gemaak word,
- ▶ die organisasie se arbeidskoste is ook hoog weens die verhoogde werksafwesigheid weens lae werksatisfaksie, stakings weens ontevredenheid met die werksomstandighede en ongelukke.

Opsommend, "Ignorance of ergonomics by designers, planners and other decision makers can result in a poor fit between user, equipment and environment" (Galer, 1987, p.5).

Indien daar voor- en nadele vir die organisasie is deur die toepassing of die nie-toepassing van ergonomiese beginsels, moet dit in finansiële terme meetbaar wees om bestuur te kan inlig oor die stand van sake.

2.7 Meting van voordele

Hendrick (1997) het besef dat die enigste manier waarop Ergonomika 'n groeiende vakgebied sal bly, is wanneer die tegnologie toegepas word. In die toepassing van Ergonomika lei dit gewoonlik tot verandering, wat kostes meebring in 'n meerdere of mindere mate. Die ergonoom wat die probleem ondersoek moet ook betaal word vir dienste gelewer. Een van 'n ergonoom se grootste probleme in die toepassing van Ergonomika is om genoeg stawende bewyse te versamel, om bestuur te oortuig om tot aksie oor te gaan. " ...we have done a poor job of documenting and advertising the cost-benefits of good ergonomics" (Hendricks, 1997, p.3). Om die toepassing van Ergonomika te verseker moet bestuur oortuig word dat daar dividend op investering sal wees. Die slagspreuk "Good Ergonomics Is Good Economics" (Hendrick, 1997) is 'n poging om die probleem aan te spreek.

Die finansiële voordele kan deur die berekening van die waardes van die volgende determinante bepaal word (Hendrick, 1998);

1) Besparings op personeel koste as gevolg van;

- ▶ Afname in ongelukke en beserings,
- ▶ Verlaagde afwesigheid,
- ▶ Afname in opleidingskoste as gevolg van laer personeel omset,
- ▶ Afname in die tyd wat benodig word deur 'n werknemer vir 'n gegewe vlak van uitset,

- ▶ Verminderde tyd wat benodig word vir masjien onderhoud verminder,
- ▶ Die vaardighede wat benodig word om die werk te doen kan minder wees as gevolg van eenvoudige ontwerp. Die gevolg is dus 'n besparing op die koste van opleiding.

2) Produktiwiteit voordele is as volg;

- ▶ Vermindere foutiewe vervaardigde produkte,
- ▶ Eenvoudiger ontwerp van die produk kan lei tot 'n vermindering in die aantal onderdele wat vervaardig moet word,
- ▶ Die bogenoemde punt lei tot minder masjienerie benodig om die produk te vervaardig en dus ook tot verlaagde onderhoudstyd.

3) Produkontwerp voordele;

- ▶ Verhoogde verkope as gevolg van 'n meer gebruikersvriendelike produk,
- ▶ Die waarde van die aandele van die onderneming kan ook moontlik verhoog as gevolg van die verhoogde verkope en verlaagde uitgawes,
- ▶ Verlaagde ongelukke veroorsaak dat minder kompensasie aan verbruikers betaal moet word, en
- ▶ terselfdetyd word die koste van regsgedinge verminder.

Die werklike monetêre waarde kan relatief maklik bereken word aangesien finansiële inligting in die moderne organisasie geredelik beskikbaar is. Dit sal verskil van organisasie tot organisasie soos hul unieke omstandighede dit bepaal. Verskeie faktore bemoeilik egter die taak van die ergonoom om die koste-voordeel van 'n intervensie te bepaal.

In Suid-Afrika wat geklassifiseer kan word as 'n voorbeeld van 'n industrieel ontwikkelende land, identifiseer MacKinnon en Scott (1998) die volgende probleem areas. Eerstens is die rekenkundige metodes wat gebruik word nie gemik om die invloed van veiligheid en gesondheid en die positiewe veranderinge wat in die werksomgewing mee gebring word deur die toepassing van Ergonomika, te bereken nie. Tweedens is daar gewoonlik 'n negatiewe verhouding tussen bestuur en vakunies in 'n industrieel ontwikkelende land wat dit ook bemoeilik om die voordele te kwantifiseer. Derdens word fondse wat gekanaliseer kon geword het na ergonomiese studies gereeld gebruik vir die betaling van onrealistiese hoë lone. Vierdens is daar 'n tendens waar die topbestuur van die organisasie gereeld wissel wat dit moeilik maak om Ergonomika te bemark en 'n vertrouensverhouding te bou. In die vyfde plek moet bestuur oortuig word dat kwalitatiewe metodes ook as 'n bewys kan dien om die sukses van 'n program te bepaal.

Dit is duidelik dat dit wel moontlik is om die finansiële voordele wat 'n ergonomiese intervensie kan meebring, te bepaal. Dit is dus van belang dat die voordele bepaal word in organisasies waar Ergonomic Checkpoints geïmplimenteer word, en sodoende terugvoer aan bestuur te gee. Bestuur is egter verantwoordelik om die eienskappe van die take wat verrig moet word sowel as die van die werknemer in die organisasie te ken sodat bestuur hul ergonomiese behoeftes kan spesifiseer (Ergonomics Fact sheet, 199, 1990). Die debat rondom die meting van die voordele van 'n ergonomiese intervensie word in diepte in vele artikels bespreek. Ergonomika praktisyns word ook versoek om deel te hê in die ontwikkeling van metodes om die voordele wat uit 'n ergonomiese intervensie voortspruit te kwantifiseer en dit nie net aan die akademici oorlaat nie. Deur bestuur te oortuig van die meriete van die implimentering van ergonomiese intervensies kan die vlak van toepassing van Ergonomika verhoog word.

2.8 Die vlak van toepassing van Ergonomika

Soos reeds vermeld is die vlak van ergonomiese toepassing relatief laag in Suid Afrika met betrekking tot Europa en ander geïndustrialiseerde lande. Uit die bogenoemde voordele wat die onderneming kan verkry deur die pro-aktiewe toepassing van Ergonomika, is dit duidelik dat die onderneming net voordeel kan trek in terme van besparings te opsigte van koste en tyd tydens vervaardiging of dienslewering. Vakbonde in Suid-Afrika begin ook toetree tot die debat oor die vermindering van ongelukke in die werkplek. COSATU het die volgende stellings gemaak in 'n opleidingsverslag " ...there is not enough outcry and action against occupational accidents that happen on a daily basis...and...health and safety need to be tackled" (Boase, 1995, p.27). Alexander en Pulat (1991) stem saam dat vakbonde besig is om die gebruik van Ergonomika te ondersteun om hul doelwitte te bereik. Indien vakbonde wel die klem gaan verskuif weg van loon onderhandelinge en die veiligheid en gesondheid van hul lede op die onderhandelingsstafel plaas, sal organisasies wel gedwing word om Ergonomika in 'n ander lig te sien.

Die vraag kan dan gevra word, hoekom groot organisasies en selfs die openbare sektor nie huidiglik 'n groot vraag na ergonomiese dienste het nie. Die volgende redes kan aan gevoer word, eerstens redes volgens Joseph & Long (1991);

- ▶ Daar is 'n algemene onkunde oor die omvang van Ergonomika as 'n vakgebied en die voordele verbonde aan die toepassing daarvan.
- ▶ In baie gevalle is die persoon wat 'n spesifieke posbeskrywing doen verwyderd van die dag tot dag realiteite van die pos wat hy skep.

- ▶ 'n Gebrek aan kommunikasie tussen partye wat posbeskrywings doen en omdat Ergonomika nie as 'n prioriteit gesien word nie, word spesialiste se kennis nie ingewin nie.
- ▶ Daar kan ook 'n konflik van doelstellings wees tussen afdelings van die betrokke organisasie, byvoorbeeld waar die een afdeling (produksie van masjien onderdele) alles doen net om die produksie teiken te bereik en die volgende afdeling (montering) sukkel om kwaliteitstandaarde te handhaaf as gevolg van swak vervaardigde onderdele.

Hendrick (1997) gee die volgende redes vir die lae vlak van toepassing van Ergonomika;

- ▶ Organisasies en individue was in die verlede blootgestel aan ondoeltreffende ergonomiese intervensies wat deur onkundiges gedoen is wat hulle voorgedoen het as ergonome, ook genoem "voodoo ergonomics". Dit is die grootste dryfeer tot amptelike registrasie sodat die besigheidswêreld kan sien wie is gekwalifiseerd om die werk te kan doen. Osborne (1991) maak die stelling dat daar 'n gebrek is aan unieke metodologie vir intervensies in Ergonomika.
- ▶ Ergonome wat besluite geneem het omdat die oplossing "common sense" vir hom was wat tot lae gebruiksvriendelikheid of ongelukke gelei het.
- ▶ Ergonome verwag dat bestuur pro-aktief Ergonomika moet ondersteun bloot omdat dit die regte besluit is om te neem. In teendeel word Ergonomika gesien deur baie bestuurders as 'n ekstra onnodige koste.

As die organisasie dit kan bekostig is dit 'n bonus. Bestuur moet oortuig kan word van die reële besparings wat gemaak kan word, omdat bestuur hul spandering moet kan verreken en regverdig.

- Ergonome en studente van die vakgebied doen dalk nie genoeg om die goeie koste-voordeel gevalle bekendgestel in die media nie.

Potensiële studente word dalk ook nie aktief genoeg gewerf om 'n loopbaan in Ergonomika te volg nie. 'n Moontlike rede waarom daar nie huidiglik groot getalle studente getrek word nie soos in van die ander dissiplines nie, kan dalk wees dat die persepsie daar is dat 'n loopbaan in Ergonomika nie 'n betalende loopbaan sal wees nie.

2.9 Die toekoms van Ergonomika

In die bestudering van resente literatuur (Bullock, 1994; Corlett, 1994; Hendrick, 1994; Hopkins, 1994; Imada, 1991; Jahns, 1994; en Noro, 1991) het dit duidelik geword dat daar in die toekoms 'n groter klem geplaas moet word op hoofsaaklik twee areas, naamlik registrasie van ergonome en die toepassing van deelnemende Ergonomika.

Registrasie

Die rede waarom die registrasie van ergonome bespreek word in die studie is om daarop te wys dat die gevaar bestaan, dat sonder amptelike registrasie, 'n persoon die Ergonomic Checkpoints opleiding kan ondergaan en onder die indruk kan kom dat hy homself 'n ergonoom kan noem.

Die registrasie van professionele ergonome is van kardinale belang. Hopkins (1994); Jahns (1994) en Corlett (1994) wys daarop dat daar tans te veel

persone op die huidige oomblik is wat hul dienste verkoop onder die vaandel van Ergonomika wat glad nie oor die nodige kwalifikasies beskik nie. Daar is tans nege verskillende registrasie programme vir ergonome in die wêreld (Slappendel, 1994, p.113). Die meeste van hulle vereis 'n tersiêre opleiding tesame met drie tot vier jaar se praktiese ondervinding. Die Board of Certification in Professional Ergonomics (BCPE) in die VSA is daargestel om Ergonomika op 'n professionele vlak wêreldwyd te propageer en internasionale standaarde van akkreditasie en registrasie daar te stel (Jahns, 1994, p.116). Die doel van so 'n beheerliggaam soos die BCPE is volgens de Beer (1990, p.5) as volg;

- “It lays down the standard of knowledge and proficiency,
- prescribes acceptable terms of practical experience,
- keeps members up to date with latest developments,
- prescribes a code of ethical conduct, and
- conducts its affairs independent of outside government or private agencies”

Internasionale vereistes vir registrasie soos neergelê deur die BCPE is as volg (Jahns, 1994, p.116) :

- *“Education* : Masters degree in ergonomics or equivalent educational background in the life sciences, engineering sciences and natural sciences to comprise ergonomics.
- *Professional experience* : Four years of full-time equivalent professional practice in ergonomics with emphasis on ergonomic design.

- *Work Product/Example* : Demonstration of having applied ergonomics data, methods and/or principles to a technological product, process or environment.
- *Written Examination* : Passing score on written examination developed and administered by the BCPE. 'The exam would be oriented towards professional ergonomics practice, rather than primarily an academic knowledge exam'(Hendrick, 1994, p.119)."

In Suid-Afrika stel die ESSA (1995) die volgende kriteria :"

- *"Education* : registered ergonomist must be in possession of a master's degree (or equivalent) in one of these :

Ergonomics, Systems Engineering, Industrial Psychology, Work Psychology, Information Processing, Kinesiology, Physiotherapy, Industrial Medicine, Industrial Sociology.

- *Work experience* : at least 5 years of formal work experience in ergonomic interventions.
- *Work products* : at least three of the following must have been accomplished;
 - Design and implementation of a workplace/communication system
 - Design and implementation of a module of controls/displays
 - Design and implementation of a task/job
 - Specification of environmental limits
 - Conduct of a comprehensive task analysis
 - Testing of a human/machine interaction

- Testing of a human/environment interaction”

Uit die vlakke van registrasie en toepassing van Ergonomika vloei die bepaling van die nodige kursusinhoud van die opleidingsprogram wat gevolg moet word om te kwalifiseer vir registrasie. Dit is ook interessant dat daar nie voorsiening gemaak word vir registrasie op verskillende vlakke van toepassings soos in die geval van meeste dissiplines (bv. bedryfsielkunde) nie. Indien daar verskillende vlakke van registrasie daargestel word, word 'n geleentheid gebied aan 'n persoon wat belangstel in Ergonomika om hom te kwalifiseer om van die een vlak tot die volgende te vorder. 'n Lae vlak registrasie (lid van ESSA) kan dalk ingestel word waar 'n kursus in Ergonomic Checkpoints gebruik kan word as voorvereiste van lidmaatskap. Die rede is om 'n basiese standaard te stel en persone wat hulle tans uitgee as sogenaamde ergonome, maar nie voldoende kennis het nie, op te neem in 'n opleidingsprogram.

Deelnemende Ergonomika

Die tweede aspek wat in die toekoms al hoe meer aandag gaan trek is die gebruik van deelnemende Ergonomika in die werkplek. Met die verhoogde erkenning van die belangrikheid van werksorganisasie en werksprestasie is dit nodig dat ergonome kennis dra van die area, aangesien daar al hoe meer samewerking tussen bestuur en werknemers is in terme van die funksionering van die moderne fabriek. “Involvement of managers and workers who best know the local working situation and who can influence decisions for change is essential” (Kogi, 1994, p.106). Die gevolg is dat al hoe meer verantwoordelikheid en gesag afgewentel word direk op die werknemers. “This will extend the ergonomist's tool kit, for new techniques will be needed to allow people to do their own assessment and designs” (Corlett, 1994, p.100). Corlett (1994) is van mening dat die resultaat sal wees dat die toepassing van

Ergonomika drasties sal verhoog. Corlett (1994) lê klem daarop dat ergonome in die toekoms 'n holistiese benadering moet volg in hul toepassing van Ergonomika en nie net konsentreer op een afdeling daarvan nie. "Training must include enough to give the professional a comprehensive view of human beings in the context of work" (Corlett, 1990, p.102).

Hendrick (1994) ondersteun die denkrigting van Corlett en beveel aan dat daar in die toekoms weg beweeg moet word van 'n tegnologie-gesentreerde na 'n mens-gesentreerde toepassing van Ergonomika om daadwerklike veranderinge in die funksionering van 'n organisasie te maak. Wilson en Haines (1997) maak die stelling dat die verandering in denkrigting die gevolg is van die mislukking van hoogs tegnologiese outomatisering van die werkplek waar die menslike komponent geïgnoreer is. Dit het gelei tot die populariteit van makro-Ergonomika en deelnemende Ergonomika.

Twee denkrigtings in deelnemende Ergonomika

Noro (1991) sien deelnemende Ergonomika as 'n nuwe manier waarop die ergonomiese kennis gebruik en verwerk kan word en waar ergonome hul kennis deel met persone wat uit diverse professionele agtergronde kom. Samewerking vind plaas oor die hele organisasie heen. Imada (1991) gaan van die standpunt uit dat deelnemende Ergonomika 'n deel is van makro-Ergonomika waar die end-gebruiker, van die nuwe tegnologie of intervensie wat die voordeel daaruit trek, deel moet wees van die proses waar die implementasie daarvan beplan word. Wilson (1995, p.1071) definieer deelnemende Ergonomika as volg; "The involvement of people in planning and controlling a significant amount of their own work activities, with sufficient knowledge and power to influence both processes and outcomes in order to achieve desirable goals".

Uit die bogenoemde kan daar afgelei word dat daar twee denkrigtings is in die toepassing van deelnemende Ergonomika en word as volg deur Wilson en Haines (1997, p.492) opgesom;

- Participatory ergonomics in which stakeholders contribute to an ergonomics initiative (e.g., redesign or investigation), where the focus is on use of participation to enhance the specific ergonomics initiative, and
- Participatory ergonomics where ergonomics and other techniques are used to strengthen a participative approach to work”.

Voor- en nadele van die toepassing van deelnemende Ergonomika

Du Toit (1995) wys op die volgende voordele en nadele van die gebruik van deelnemende Ergonomika:

- Daar word 'n gevoel van eienaarskap van die oplossing ontwikkel,
- groter samewerking om die oplossing te laat slaag,
- ergonomiese beginsels word oorgedra aan persone wat nie ergonomiese opleiding het nie,
- hulpbronne word beter benut,
- vaardighede en kennis van die verskillende werknemers word gekombineer,
- werknemers ontwikkel hul selfvertroue, vaardighede en neem meer verantwoordelikheid op hulself,
- dit ondersteun die ontwikkeling van intrinsieke motivering,
- besluite word gebaseer op die waardes en behoeftes van die persone wat die meeste geraak gaan word deur die intervensie, en

- verbeterde verdeling van werk tussen beplanners en gebruikers.

Nadele volgens du Tiot (1995) van die toepassing van deelnemende Ergonomika:

- Halfhartige toepassing van die intervensie,
- vakbonde is nog agterdogtig oor die proses,
- daar word gereken dat bestuur die normale prosedure kanale wil omseil,
- 'n groepsbesluit is geneig om die veilige opsie te volg in plaas van die beste opsie,
- motivering en kennis van deelnemres kan dalk nie genoeg wees om tot by die korrekte oplossing te kom nie, en
- dit is geneig om 'n stadige proses te wees.

Ergonomic Checkpoints is 'n voorbeeld van 'n poging om die werknemer te bemagtig om ergonomiese beginsels te kan toepas. Die maksimum voordeel kan dus verkry word indien Ergonomic Checkpoints toegepas word in 'n organisasie waar deelnemende Ergonomika deel van die bestuurstyl vorm.

2.10 Samevatting

Die afleiding word dus gemaak dat Ergonomika en die toepassing van ergonomiese beginsels al hoe meer 'n onontbeerlike deel van die mens se interaksie met sy werksomgewing gaan word. Die resultaat van die positiewe bydrae wat die vakgebied kan maak, is om werkgewers en werknemers te help om hul onderskeie doelwitte in die werksplek te bereik.

Die uitbreiding van die vlak van toepassing word bepaal deur twee faktore. Die eerste is dat bestuur oortuig moet word om hulpbronne te allokeer vir die

implimentering van ergonomiese intervensies en tweedens moet ergonome sorg dat die vakgebied professioneel toegepas en bemark word.

Hoofstuk 3

Oorsig van die ontwikkeling van opleidingsprogramme

3.1 Inleiding

Dit is belangrik om 'n oorsig te gee oor die ontwikkeling van 'n opleidingsprogram sodat die evaluasie fase in konteks geplaas kan word. Die verband tussen opleiding en Ergonomika is eenvoudig. Deur middel van opleiding word die twee hoofdoelwitte van Ergonomika bereik naamlik, om die persoon se produktiwiteit en lewenstandaard te verhoog, en om die organisasie se belegging in mense en tegnologie te maksimeer (Joyce & Wallersteiner, 1989). Die ontwikkeling van die opleidingsprogram word bespreek deur gebruik te maak van die model van Caffarella (1988). Die ontwikkeling van die opleidingsprogram is reeds deur die ILO gedoen tot by die vyfde stap in die bogenoemde model. Daar sal dus net vlugtig daarna verwys word en meer gekonsentreer word op die laaste gedeelte van die model. Dié gedeelte moet ontwikkel word deur die persoon wat 'n seminaar in Ergonomic Checkpoints wil aanbied. Riglyne vir sodanige ontwikkeling word dus gegee.

Doelstellings van opleiding

Die onderliggende konsep tot 'n opleidingsprogram is dat leer in een of ander vorm moet plaasvind (Oosthuizen, 1994). Die mens leer deur gebruik te maak van twee tipes leerprosesse naamlik, onbewuste (passiewe) leer en doelbewuste (aktiewe) leer (Nadler, 1989). Die doel van opleiding is om nuwe kennis en vaardighede aan te leer (Patrick, 1992 & Caffarella, 1988).

Goldstein (1991) en Phillips (1991) voeg die verandering van houdings as die derde doelwit van opleiding by. In die ontwikkeling van opleidingsprogramme moet die bogenoemde faktore in gedagte gehou word sodat leer kan plaasvind.

Die hoofdoel van opleiding in enige organisasie behoort die volgende te wees; "To ensure that the company's workforce has the skills and knowledge which are necessary to achieve its commercial objectives" (Fact sheet 116, 1983). Die klem hier is op die bepaling van die nodige opleiding wat ondergaan moet word om 'n spesifieke werk te verrig en nie om opleiding aan te bied omdat die opleidingsprogram interessant lyk nie. Ergonomic Checkpoints het al die bogenoemde redes as doelwitte vir die intervensie/opleiding. Opleiding word dus gedefinieer as "any attempt to improve current or future employees' performance by increasing through learning an employee's ability to perform, usually by changing the employee's attitudes or increasing his skills and knowledge" (Camp et al., 1986, p.3). Opleiding is dus die stelsel waardeur leer plaasvind.

Die volgende voordele van die gebruik van opleidingsmodelle is deur Nadler (1985 en 1989) geformuleer:

- Leer sal werkgeöïenteerd wees, want die leerproses sal gebaseer wees op gedefinieerde, spesifieke take elk met sy eie unieke vaardighede, kennis en houdings.
- Opleidingsprogramme sal oor gespesifiseerde doelwitte beskik. Die proefpersone sal spesifieke vaardighede aanleer en/of kennis opdoen.
- In die modelle word komplekse menslike prosesse vereenvoudig.
- Die modelle sal aan die fasiliteerder riglyne vir waarneming verskaf.

Opleidingsmodelle word bespreek te volledigheidshalwe, sodat die agtergrond van die ontwikkeling van 'n opleidingsprogram soos die

Ergonomic Checkpoints. Die doel is dat die evaluering van die opleiding in konteks met die ontwikkeling van die opleidingsprogram gesien kan word.

3.2 Soorte opleidingsmodelle

Opleidingsmodelle kan hoofsaaklik in twee kategorieë geplaas word, naamlik (1) geslote sisteem-modelle (2) oop sisteem-modelle, en. Die onderskei modelle sal vervolgens bespreek word.

Geslote sisteem-model

In die geslote sisteem-model word dit aanvaar dat alle insette in die sisteem geïdentifiseer, die uitkomst voorspel en bevestig kan word. Hierdie model poog om alle moontlike veranderlikes in die model in te bou. Volgens hierdie model is alle faktore wat 'n potensiële effek mag hê op die ontwikkeling van 'n program identifiseerbaar, en word dit verantwoord in die model (Caffarella, 1988). Dit is duidelik uit die vergelyking van die modelle (tabel 3.1) dat voorsiening gemaak word vir ontwikkeling van verskillende opleidingsprogramme.

Tabel 3.1 Vergelyking van oop- en geslote sisteem modelle

OOP	GESLOTE
Eksterne faktore kan nie geïdentifiseer word tydens ontwikkeling nie.	Alle faktore kan geïdentifiseer en verklaar word in die model.
Werk op veronderstellings.	Eindresultate voorafbepaal.
Beskrywend.	Voorspellend.
Verbaal.	Wiskundig

(Nadler, 1989, p. 7)

Oop sisteem-model

In die oop sisteem-model word voorsiening gemaak vir die bestaan van eksterne faktore, en hul potensiële effek op die ontwikkeling en aanbieding van 'n opleidingsprogram. Van die faktore is heeltemal buite die beheer van die opleidingsbeplanner. In hierdie model aanvaar die opleidingsprogram ontwikkelaar die feit dat van die eksterne faktore buite die raamwerk van die model mag val, maar dat hulle wel tydens die ontwikkelingsproses in berekening gebring moet word (Nadler, 1989). Die model van Cafferella (1988) Figuur 3.1 word as 'n voorbeeld van 'n oop sisteem-model voorgehou en kan in die ontwikkeling van 'n hersiende Ergonomic Checkpoints of 'n soortgelyke opleidingsprogram gebruik word. Die model word vervolgens in kort bespreek.

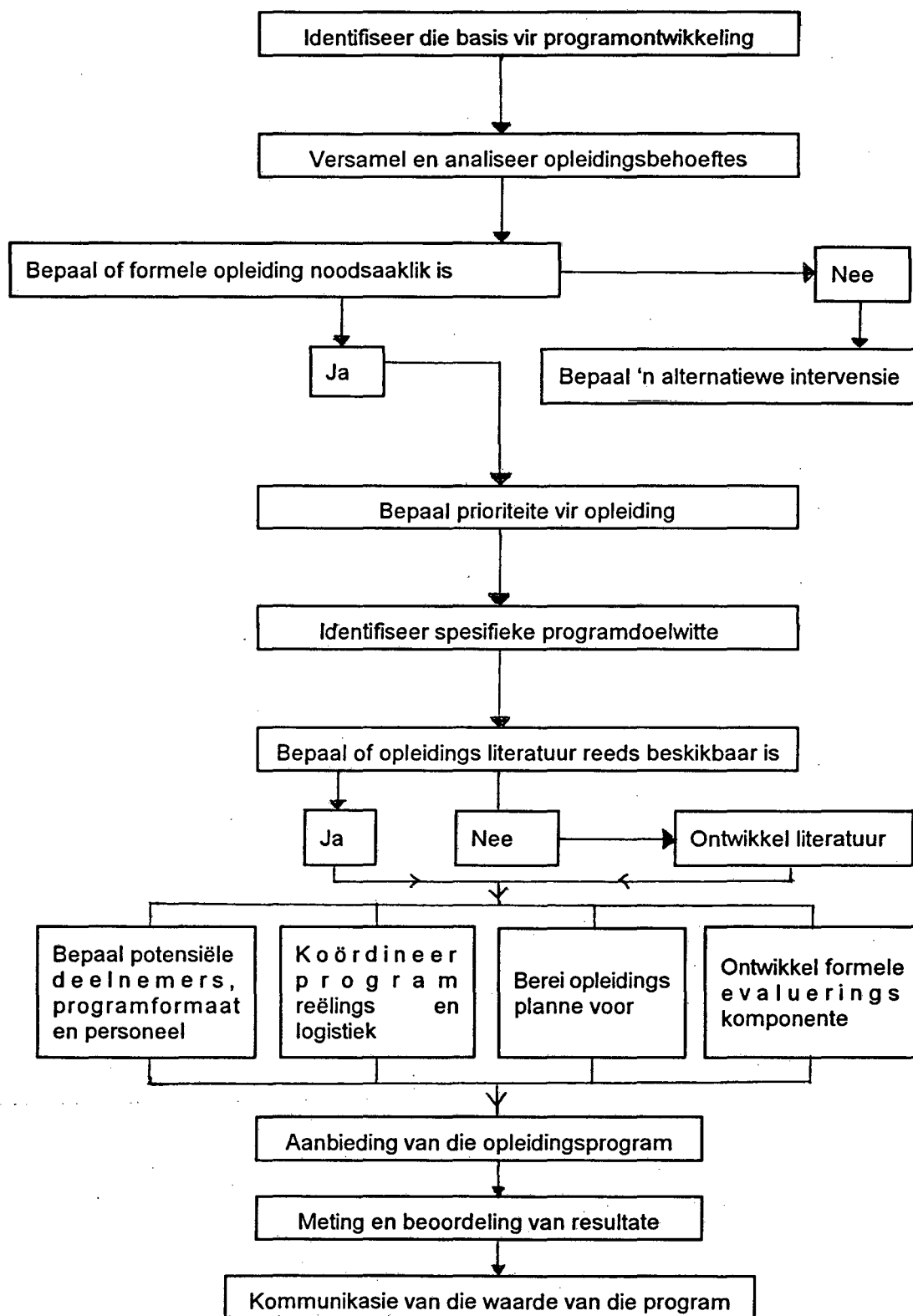
3.3 Caffarella se Model vir die ontwikkeling van opleidingsprogramme

Vervolgens word die verskillende fases van die model van Caffarella (figuur 3.1), wat as 'n model vir die ontwikkeling van 'n opleidingsprogram gekies is, bespreek.

► Identifisering van 'n basis vir programontwikkeling

Opleidingspersoneel moet nie net 'n deeglike kennis van die opleiding en ontwikkeling besit nie, maar moet ook 'n deeglike kennis van die spesifieke organisasie hê. Dus met die ontwikkeling van 'n opleidingsprogram moet die organisasie se visie, missie en doelstellings in ag geneem word. Voor daar begin word met die ontwikkeling van 'n intervensie moet die konsep aan topbestuur en sleutelpersoneel verkoop word. Sodoende word ondersteuning vir die intervensie van die begin af verkry.

Figuur 3.1 Model vir die ontwikkeling van 'n opleidingsprogram



Aangepas uit Caffarella (1988)

► **Versameling en ontleding van opleidingsbehoefte**

Opleidingsbehoefte kan geïdentifiseer word na aanleiding van sekere probleme wat die organisasie ondervind. Dit is belangrik in die ontwikkeling van die intervensie dat die kernprobleem geïdentifiseer word sodat die regte aksies geneem kan word. Dus is dit noodsaaklik dat 'n formele opleidingsbehoeftebepaling gedoen word asook 'n deeglike analise van die data wat versamel is. Volgens Caffarella (1988) is daar drie bronne waardeur data vir 'n opleidingsbehoeftebepaling versamel kan word, naamlik; (1) mense wat werksaam in die organisasie is, (2) die werk wat verrig word en (3) die organisasie.

► **Bepaal of formele opleiding noodsaaklik is**

Uit die formele behoeftebepaling moet daar bepaal word of 'n opleidingsprogram die gewenste intervensie is. Die vraag kan as volg beantwoord word:

- Daar moet 'n beskrywing van die behoefte/probleem gemaak word met die inligting verkry uit die data insamelingsfase.
- Stel vas of die behoefte/probleem prestasieverwant is.
- Indien die antwoord op die bogenoemde vraag is dat die behoefte/probleem wel prestasieverwant is, kan daar voortgegaan word met die beplanning van 'n opleidingsprogram. Indien dit nie verwant is aan prestasie is nie, is 'n alternatief vir opleiding die beste opsie.
- Klassifiseer die behoefte/probleem in terme van wat werknemers;
 - (1) weet nie wat om te doen nie (gebrek aan kennis);
 - (2) kan nie die taak uitvoer nie (gebrek aan vaardighede);
 - (3) kan die taak uitvoer, maar wil dit nie doen nie (gebrek aan motivering).

- Indien die behoefte/probleem verwant is aan 'n gebrek aan kennis of vaardighede kan opleiding gebruik word as 'n intervensie. In die geval van 'n gebrek aan motivering moet daar na alternatiewe intervensies gekyk word.

Indien daar bevind is dat opleiding vermoedelik wel die gewenste uitwerking gaan hê moet daar besluit word watter idees en behoeftes geniet die hoogste prioriteit.

► **Bepaling van die prioriteite van opleiding**

In die bepaling van prioriteite is die stel van duidelike kriteria belangrik om die inligting te ontleed en in prioriteite te omskep. Deelnemers in die fase is die personeel wat opleiding bedryf, die toekomstige studente, toesighouers, bestuur en indien van toepassing, konsultante. Die kriteria verskaf nie net die basis vir prioritisering nie, maar motiveer ook die uiteindelijke keuse van 'n opleidingsprogram (Oosthuizen, 1994). "What is being done in determining priorities is to assign preferential ratings to needs which are in competition for available resources so that judgment can be made about how those resources will be allocated" (Caffarella, 1988, p.83).

In bylaag 3 gee Caffarella (1988) 'n opsomming van die kriteria wat gebruik kan word in die bepaling van opleidingsprioriteite. Voordat daar voortgegaan kan word met die ontwikkeling van die opleidingsprogram, moet daar eers spesifieke programdoelwitte geïdentifiseer word.

► **Identifisering van spesifieke programdoelwitte**

Die doel van die daarstelling van programdoelwitte is om kriteria te ontwikkel om konkrete riglyne vir die ontwikkeling van die program, asook beginpunte waarteen die program geëvalueer kan word, te verkry. "The

three major purposes for developing program objectives are (1) to document clearly where you are going, (2) to facilitate measuring progress and achievement, and (3) to increase motivation to get the job done" (Caffarella, 1988 : p.106). In dié fase kan daar ook gesien word of die fokus steeds op die doelwit gerig is. Die resultate van 'n program is nie altyd voorspelbaar nie, dus is dit belangrik dat die nodige aanpassings geakkommodeer kan word.

► **Opleidingsliteratuur**

Daar is moontlik 'n leemte in die model van Caffarella tussen die voorafgaande fase en die opvolgende fase naamlik die bepaling van die potensiële deelnemers aan die program, programformaat en personeel bestaan. Die aanpassing kan in figuur 3.1 gesien word. Die vraag wat op die tydstip gevra moet word, is of daar reeds opleidingsliteratuur/handleidings bestaan wat pas by die opleidingsbehoefte en of daar van nuuts af unieke opleidingsliteratuur geskep moet word? In die geval van die studie is die opleidingsliteratuur (Ergonomic Checkpoints) reeds beskikbaar. Die opleidingsbeampte moet van die volgende stap wat bespreek word, self die opleidingsprogram ontwikkel vir die aanbied van die seminare.

► **Bepaling van die potensiële deelnemers aan die program, programformaat en personeel**

In die volgende stap, nadat die oorhoofse doelwitte bepaal is, moet daar gefokus word op die operasionele besonderhede. Die werklike persone wat uiteindelik by die program betrokke gaan wees moet geïdentifiseer word.

In die ontwerp van die opleidingsprogram is daar sekere aannames wat gemaak word ten opsigte van die teikengehoor se bestaande kennis, vaardighede en houdings. Die program moet só ontwikkel word dat daar 'n

brug gebou word tussen die volgende komponente (Oosthuizen,1994):

- wat hulle reeds weet vs wat hulle moet weet
- wat hulle reeds kan doen vs wat hulle moet kan doen
- wat hulle reeds is vs wat hulle moet wees

Die program se inhoud word dus bepaal deur die verskil tussen huidige toestand en die ideale toestand wat beskryf word. 'n Opleidingsbehoefte kan beskryf word as 'n teenstrydigheid tussen verwagte en werklike prestasie.

Die bepaling van die formaat van die program is 'n belangrike deel van die ontwikkelingsproses. Formaat verwys na die wyse waarop die opleidingsaktiwiteite gestruktureer en georganiseer is, met ander woorde, individueel, klein groepies en groot groepe (de Clerk, 1991). In bylaag 4 uit (Oosthuizen, 1994) word 'n volledige uiteensetting van die formate in algemene gebruik gegee.

► **Koördinerings van die programreëlins en logistiek**

In hierdie fase van koördinerings van die programreëlins en logistiek, moet die fasiliteerder aandag gee aan opleidingskoste. Die eerste taak is om 'n begroting vir die opleidingsprogram op te stel. In die ontwikkeling en aanbieding van 'n program is daar drie hoofkategorieë waarin onkoste aangegaan kan word (Caffarella :1988):

- ontwikkelingskoste
- aanbiedingskoste
- evalueringskoste

Organisasies is geredelik gewillig om fondse en hulpbronne beskikbaar te

stel vir die eerste twee tipes kostes en minder gewillig om evaluering voluit te ondersteun. Kostes kan verder verdeel in direkte- en indirekte kostes. Bylaag 5 is 'n voorgestelde werksblad om 'n begroting op te stel vir opleidingsintervensie.

Die opleidingsfasiliteite lewer 'n belangrike bydrae tot die bereiking van opleidingsdoelwitte. Dit sal nie noodwendig positief bydra tot die sukses nie, maar indien die fasiliteite nie aan sekere vereistes voldoen nie kan dit wel die resultate negatief beïnvloed (Oosthuizen, 1994). Die moontlike impak van die keuse van die fasiliteit moet ook aan aandag gegee word in die beplanning en ontwikkeling van die intervensie. By die keuse van die fasiliteit moet die volgende veranderlikes in ag geneem word volgens

Oosthuizen (1994):

- doelwitte van die program;
- die opleidingstegniek wat gebruik gaan word;
- die personeel betrokke by die program, insluitend fasiliteerders, deelnemers en administratiewe ondersteuning;
- begroting vir fasiliteite;
- toeganklikheid van fasiliteite;
- dienste deur die fasiliteit verskaf.

Verskillende opleidingstegnieke vereis dat die opleidingslokaal op verskillende maniere gerangskik word. Verskillende strukture kan gebruik word om die maksimum oordrag van leer te bewerkstellig Oosthuizen (1994);

- Individuele strukture verwys na die individu en sy posisie met betrekking tot, byvoorbeeld ander deelnemers: agter 'n tafel, op die vloer, in gesprek met die programleier of ander deelnemers, ens.

- Kleingroepstrukture verwys na die gebruik van kleiner groepe tydens die volwasse leerervaring. Die gebruik is gewoonlik om groter groepe in kleiner groepe te verdeel vir meer doeltreffende wisselwerking tussen deelnemers.

Bylaag 6 verskaf voorstellings van hoe die opleidingslokaal georganiseer kan word om die spesifieke situasie te akkommodeer.

► Voorbereiding van opleidingsplanne

In die fase moet die geskikste tegniek geïdentifiseer word om die kennis, vaardighede of verandering in houdings oor te dra aan die deelnemers van die opleidingsprogram. Opleidingsplanne moet opgestel word met die verwagte leer resultate in gedagte. Die volgende riglyne volgens Oosthuizen (1994) kan gevolg word:

- Die aanleer van kennis geskied gewoonlik vooraf tot die aanleer van intellektuele of motoriese vaardighede.
- Die aanbied van 'n leersituasie vir elke nuwe vaardigheid is belangrik en moet geskied deur 'n teoretiese inset te verskaf plus die inoefening van ondergeskikte vaardighede.
- Die bewerkstelling van 'n houdingsverandering in die praktyk deur bogenomde twee faktore.

Uit die voorafgaande kan die volgende afgelei word in terme van Ergonomic Checkpoints:

Kennis:	Die student moet die inhoud van die verskillende "checkpoints" verstaan.
Vaardighede:	Die student moet (a) die handleiding kan gebruik en (b) die inhoud van die "checkpoints" kan toepas.

Houdings: Die student moet positief wees teenoor Ergonomika as vakgebied en dit sien as bron van kennis om probleme in die werksplek op te los.

Met die bogenoemde in gedagte moet 'n opleidingstegniek gekies word. Caffarella (1988) noem die volgende kwessies wat in oorweging geneem moet word in die keuse van 'n opleidingstegniek:

- Wat die instruksionele doelstelling; oordrag van kennis, aanleer van vaardighede of die verandering van houdings?
- Kan die opleidingsbeampte die gekose tegniek met vertroue aanbied?
- Is die inhoud van die program konkreet of abstrak?
- Hoeveel persone gaan die program bywoon?
- Hoeveel tyd is beskikbaar om die program aan te bied?
- Wat is die koste implikasies van die gekose tegniek?
- Is die lokaal, opleidingshulpmiddels en opleidingsmateriaal wat vir die gekose tegniek benodig word geredelik beskikbaar?

In bylaag 7 word die verskillende opleidingstegnieke kortliks bespreek.

Die besprekingsmetode

Dunnette (1976) en Gresse (1984) wys daarop dat die gewildste opleidingstegniek die lesing- en besprekingsmetode is. Die besprekingsmetode word deur die opstellers van die Ergonomic Checkpoints aangemoedig. Die opleidingsmetode vestig ook die beginsels van deelnemende Ergonomika. Volgens Hinrichs (1983) is daar 'n paar kenmerke wat die besprekingsmetode 'n beter opleidingsmetode maak as

die suiwer lesingsmetode:

- dit wek groter betrokkenheid aan die kant van die deelnemers, en lei tot groter motivering om die konsepte onder bespreking te verstaan en lok deelname uit.
- dit voorsien die geleentheid vir die opklaring van onduidelikhede en misverstande.
- terugvoering aan die opleidingsbeampte word verskaf om te bepaal tot watter mate hy suksesvol was om die nodige kennis oor te dra.

Die volgende nadele verbonde aan die gebruik van die besprekingsmetode word deur Dunnette (1976) uitgewys:

- dit is beperk tot gebruik in relatief klein groepe,
- dit is moeiliker om te organiseer en te beheer,
- dit stel hoër eise aan die fasiliteerder se vaardighede.

Oosthuizen (1994) brei verder uit om ten einde die effektiëste, maar ook die mees praktiese opleidingstegniek te selekteer, moet die volgende faktore ook oorweeg word:

- individuele faktore met betrekking tot die deelnemers, byvoorbeeld verstandelike vermoëns, angste en kommer, en vorige ondervindings ten opsigte van opleiding;
- die aard van die vaardighede wat aangeleer moet word;
- die omstandighede waaronder die opleiding geskied, en
- die metodes van leer, met spesifieke verwysing na terugvoering oor resultate en hersiening van vaardighede.

Laastens moet die geskikte opleidingshulpmiddels geselekteer word wat deur gekose opleidingstegniek vereis word.

► **Ontwikkeling van 'n formele evalueringskomponent**

Caffarella (1988) stel die volgende stappe in die proses van evaluering voor :

- 1) Identifiseer die individue betrokke by evaluasie,
- 2) definieer die doel van evaluasie en die aanwending van die resultate,
- 3) spesifiseer aspekte wat beoordeel sal word en formuleer evalueringsvrae,
- 4) bepaal wie almal betrokke is by die insameling van inligting,
- 5) spesifiseer die evaluasie-ontwerp wat gebruik gaan word,
- 6) identifiseer die data-insamelingstegnieke,
- 7) spesifiseer die prosedure en analise,
- 8) bepaal die beoordelingskriteria, en
- 9) bepaal die tyd en begroting wat benodig is vir die evaluering.

Die voorgestelde evalueringsprogram vir Ergonomic Checkpoints word volledig bespreek in die hoofstuk 4.

► **Aanbieding van die program**

Die aanbieding van die program is van kardinale belang aangesien dit die fase is waar die beplanning van die opleidingsprogram in realiteite omskep moet word. Die aanbieding van die opleiding kan in drie hoofdele verdeel word, naamlik die opening, die inhoudelike deel en die afsluiting.

Die opening van 'n program is waarskynlik die belangrikste komponent van die program. Dit is baie belangrik dat die fasiliteerder aan die begin van die program 'n positiewe leerklimaat daar sal stel vir die deelnemers. Dit kan verkry word deur 'n ysbreker aan te bied. Dit is in die openingsfase waar die deelnemers hulle indrukke oor die opleidingsbeampte se styl,

persoonlikheid, vertrouenswaardigheid en vakkundigheid vorm. Die fasiliteerder se styl en vakkundige kennis kan as 'n bepalende faktor gesien word ten opsigte van die resultate van die program. In die openingsfase moet die opleidingsbeampte met die studente kontrakteer hoe lank elke sessie gaan wees en hoeveel vrye tyd die deelnemers gaan kry.

In die inhoudelike fase word die kennis, vaardighede en die verandering in houding aan die deelnemers oor gedra en dit kan in geoefen word.

Die afsluiting van 'n opleidingsprogram is baie belangrik. In hierdie fase kan die opleidingsbeampte die deelnemers toets en kyk of leer wel plaasgevind het. Die opleidingsbeampte moet ook weer 'n opsomming gee van die werk wat behandel was en onduidelikhede opklaar.

► **Die meting en beoordeling van programresultate**

Volgens Caffarella (1988) stel drie fases voor vir die versameling van evalueringsdata:

- 1) voor die aanbieding van die program;
- 2) tydens die aanbieding van die program: en
- 3) nadat die program voltooi is.

Na die insameling van die data, moet die evalueringsmodel waarop besluit was in die ontwikkeling van 'n formele evalueringskomponent fase toegepas word.

► **Kommunikasie van die waarde van die program**

Die resultate van die opleidingsprogram word gewoonlik gekommunikeer aan die relevante persone deur gebruik te maak van 'n skriftelike verslag. Caffarella (1988) noem vier aspekte in die voorbereiding van die verslag wat aandag moet geniet:

- doel van die verslag;
- die inhoud:
- die relevante persone aan wie die verslag gelewer word; en
- die formaat van die verslag.

Caffarella (1988) brei verder uit op bogenoemde punte deur voor te stel dat 'n volledige beskrywing van die doelwitte, die resultate van die program, en aanbevelings vir die toekomstige opleiding in die verslag vervat moet word.

3.4 Samevatting

Alhoewel in die geval van die studie, die doel nie is om 'n opleidingsprogram te ontwikkel nie, is dit belangrik om die proses te begryp. Die fasiliteerders van die Ergonomic Checkpoints seminare het slegs die handleiding ontvang en was self verantwoordelik vir die ontwikkeling van die res van die opleidingsprogram. Indien opleiding in Ergonomic Checkpoints in 'n organisasie geskied, is dit van kardinale belang dat bestuur terugvoer oor die resultate van die opleiding ontvang. Dit kan moontlik bestuur se houding teenoor Ergonomika verander. Vervolgens word die evaluasie van opleidingsprogram bespreek.

Hoofstuk 4

Die evaluasie van opleiding

4.1 Inleiding

Dit kan gebeur dat die evaluasieproses dikwels deur bestuur vermy word. Tog word die een of ander vorm van evaluasie in baie mense se daaglikse werksroetine onderneem. In die fisiese wetenskappe is evaluasie van teorieë (bv. 'n chemiese eksperiment) en ontwerpe relatief maklik. Die veranderlikes kan geïsoleer en bestudeer word in terme van die spesifieke navorsingsprojek. Wanneer dit egter by die menswetenskappe kom verander dit dramaties as gevolg van die komplekse aard en funksionering van die mens. Bestuur sien die evaluasie van opleiding die afgelope paar jaar as 'n noodsaaklike ewel. Evaluasie van opleiding word in gesprekke en in dokumente gebruik sonder dat die persone werklik die grondbeginsels daarvan verstaan. 'n Evaluasie word gewoonlik gedoen wanneer die opleidingsprogram voltooi is, en die kursusgangers vul vinnig 'n evaluasievorm in. Die instrukteur rapporteer dat die kursusgangers van die kursus gehou het en dat almal geslaag het. Die vraag word gevra of hulle werklik die nuwe kennis, vaardighede of gedrag bemeester het? Die doel van die hoofstuk is om 'n evaluasiemetode voor te stel om Ergonomic Checkpoints as 'n opleidingsinstrument te evalueer.

4.2 Definiëring van die evaluasie van opleiding

Goldstein (1993, p.147) definieer die evaluasie van opleiding as volg; "Evaluation is the systematic collection of descriptive and judgmental

information necessary to make effective decisions related to the selection, adoption, value and modification of various instructional activities". Dit word verder deur Harrison (1989, p.271) so beskrywe," Evaluation looks at the total value of a learning event, not just at whether and how far it has achieved its learning objectives. It thereby puts the event in its wider context, and provides information essential to future planning". Caffarella (1988, p. 190) definieer die evaluering van opleiding as die proses wat gebruik word om die effektiwiteit van die opleidingsaktiwiteite en die resultate van die aktiwiteite te bepaal. Whitelaw (1972, p.5) bring 'n volgende vlak by " The assessment of the value of a training system, training course or programme in social as well as financial terms". Die finansiële sy van die evaluasie proses word in baie gevalle nie gedoen nie, aangesien dit moeiliker is om te bepaal.

De Villiers (1994) lei af uit die literatuur van die evaluasie van opleiding, dat daar twee kategorieë bestaan. Eerstens is daar die omskrywings van die validering van opleidingsprogramme en tweedens die omskrywings van die evaluasie van die opleidingsfunksie. Beide kategorieë gaan bespreek word in hierdie hoofstuk.

4.3 Die noodsaaklikheid van evaluering van opleiding

Opleiding in 'n organisasie kan beslag lê op 'n groot gedeelte van die organisasie se finansiële begroting. Weens die groot finansiële uitgawe en die feit dat in sekere gevalle die voordele van opleiding eers na 'n tydperk waarneembaar is, is dit van belang dat daar 'n evaluasie van die sukses daarvan gemaak word. Volgens Bushnell (1990, p.41) is dit van kardinale belang dat bestuur ingelig moet bly oor die finansiële opbrengs en nut van die opleidingsfunksie in die organisasie sodat volgehoue befondsing verseker word.

Evaluasie van opleiding bied ook die volgende voordele (de Clerk, 1991):

- Dit dra by tot 'n meer effektiewe opleidingsfunksie teen die laagste moontlike koste, met die resultate wat aan die vereiste standarde voldoen.
- Dit verskaf goed opgeleide mannekrag.
- Dit stel die opleidingsbeampte in staat om:-
 - verskillende opleidingsprogramme en opleidingstegnieke teen mekaar op te weeg,
 - tekortkominge in opleidingsprogramme te identifiseer,
 - opleiding te korreleer met die taak waarvoor die werknemer opgelei word,
 - die opleidingsfunksie aan topbestuur te "verkoop".

Patrick (1992) brei verder uit :

- Die student kan terugvoer kry oor hul vordering;
- Besluite kan geneem word oor administratiewe en organisatoriese faktore.

Die noodsaaklikheid van die evaluering van opleiding is volgens Michalak en Yager (1979, p.130) as volg :

- ▶ Om te bepaal of die opleidingsprogram sy gespesifiseerde doelwitte bereik en of die geïdentifiseerde probleem dus deur opleiding opgelos is.
- ▶ Die identifisering van die sterk en swak punte in die opleidingsprogram. Aangesien die opleidingsfunksie 'n groot bydrae moet lewer tot die sukses van die onderneming, sal evaluering help om die omvang van daardie bydrae te bepaal.

- ▶ Sodat daar aan bestuur 'n indeks gebied kan word aan die hand waarvan 'n koste-voordeel ontleding van 'n spesifieke opleidingsprogram gedoen kan word. 'n Vergelyking tussen die koste en die opbrengs uit die opleidingsbelegging, maak dit moontlik om 'n akkurate ontleding te doen van die opleidingsafdeling se bydrae tot die onderneming se effektiwiteit in terme van koste en wins.
- ▶ Sodat daar 'n databasis versamel kan word om aan bestuur die produktiwiteit van die opleidingsafdeling te demonstreer. Dit kan die opleidingsafdeling se posisie en aansien in die onderneming verstewig.

Die doel van 'n opleidingsprogram, soos reeds in hoofstuk 3 bepaal, is om aan die student kennis oor te dra, vaardighede aan te leer en sy vermoë om take te verrig te verbeter en (Goldstein, 1993). Caffarella (1988) en Sanderson (1992) voeg 'n vierde doel by naamlik, om houdings te verander. Katz (1956) beklemtoon dat die student as gevolg van die opleiding deur 'n groei fase gaan wat hom kan gereed maak vir bevordering. Om te bepaal of daar in die doelstelling geslaag is, moet die uitkoms van opleiding wetenskaplik gemeet kan word. Opsommend moet die volgende vrae beantwoord word:"

- Did change occur?
- Is the change due to the training?
- Is the change positively related to the achievement of the organizational goals?
- Will similar changes occur with new participants in the same training program?" (Cascio, 1978 :p. 299).

Rosenberg (1987, p. 65) maak die stelling dat 'n goed ontwikkelde en uitgevoerde evaluasieproses die vrees wegneem vir evaluasies wat by baie mense bestaan en 'n belangrike leerproses vir die individue in die organisasie

se opleidingsafdeling wees. Die noodsaaklikheid van die evaluasie van opleiding is om te verseker dat die volgende scenario vermy word: 'n Deelnemer van 'n opleidingsprogram word deur sy kollega gevra hoe dit gaan met die opleiding;

"How was the session?"

"Well, first of all, he read his material to us."

"That's bad."

"Yeah- and secondly, he read it poorly."

"That's worse."

"Right- but thirdly, it wasn't worth reading." (Donaldson & Scannell, 1984)

4.4 Keuse van 'n model vir die evaluasie van opleiding

Die volgende modelle vir die evaluering van opleiding is ondersoek in die studie; Bell-model, Saratoga instituut model, IBM-model, die Hamblin siklus evaluasie metode, Warr, Bird & Rackham se CIRO-model, Brenthower & Rummler, Camp et al. en Kirkpatrick se 4-vlakke. Die modelle is in essensie eenders in inhoud alhoewel die name van die verskillende vlakke van evaluasie verskil (Phillips, 1991). In Tabel 4.1 word 'n vergelyking gemaak van die modelle se vlakke van evaluering.

Daar is besluit om van Kirkpatrick se 4-vlak model van evaluering van opleiding gebruik te maak in die evaluering van Ergonomic Checkpoints. Die motivering is dat dit 'n bekende en praktiese model is wat wyd verspreid gebruik word. Die model is nie voorskriftelik in die implimentering van die vlakke van evaluasie nie. Dit gee die evalueerder eerder 'n uiteensetting van evaluering en hoe om die proses te begin. "The power of Kirkpatrick's model is its simplicity and its

Tabel 4.1 Vlakke van evaluering: 'n Vergelyking van verskillende modelle

	Humblin (1974)	Kirkpatrick (1967)	Warr, Bird & Rackham (1970)	Camp et al. (1986)	Brenthower & Rummler (1979)
Vlak 1	Reaksie	Reaksie	Reaksie	Reaksie	Opleidingskursus
Vlak 2	Leer	Leer	Onmiddellik	Leer	Opgeleide persoon
Vlak 3	werks gedrag	Gedrag	Intermediêr	Werksgedrag verbetering	Die pos/ organisasie
Vlak 4	Organisasie	Resultate	Langtermyn uitkomste	Organisasie resultate	Resultate
Vlak 5	Uiteindelijke waarde				

Aangepas uit Hamblin (1974, p.14)

ability to help people think about training evaluation criteria" (Alliger & Janak, 1994 ; p.219). Weens die groot omvang van so 'n studie, word die leser daarop gewys dat dit net 'n voorstelling is van hoe die evaluasie in die praktyk aangepak kan word.

4.5 Kirkpatrick-evalueringsmodel

Kirkpatrick (1967, p. 88) se model (figuur 6.1) vir die evaluering van opleiding bestaan uit vier vlakke, naamlik; reaksie, leer, gedrag en resultate. Die 4 -vlakke moet in die spesifieke volgorde uitgevoer word. Kirkpatrick (1998) stel voor dat

Figuur 4.1 Kirkpatrick se model van die evaluasie van opleiding

Vlak 1 - Reaksie	Was die deelnemers gelukkig met die program?
Vlak 2 - Leer	Wat het die deelnemers geleer van die program?
Vlak 3 - Gedrag	Het die deelnemers hul gedrag verander as gevolg van dit wat hulle geleer het?
Vlak 4 - Resultate	Het die verandering in die deelnemer se gedrag 'n positiewe effek gehad op die organisasie?

daar by die eerste vlak begin moet word en dan opeenvolgend tot by die vierde vlak die evaluasie doen. Nie een vlak kan in die proses van evaluering uitgelaat word nie of op vlak 2 of 3 begin word nie (Kirkpatrick, 1994, p.21). In tabel 4.2 gee Newstrom (1978) 'n uiteensetting van die eienskappe van die vier vlakke van evaluering. Indien daar van die een vlak na die volgende beweeg word, word die proses moeiliker en meer tydrowend, maar die informasie wat die opleidingsbeampte genereer word egter meer waardevol.

Die model van Kirkpatrick het ook 'n sekere mate van kritiek gelok. Alliger & Janak (1994) maak die stelling dat daar drie problematiese aannames deur die model gemaak word, naamlik;

- Dat die vlakke gerangskik is in dalende orde van die voorsiening van informasie oor hoe die evaluasieproses moet plaasvind. Die vraag word

Tabel 4.2 **Eienskappe van die vier evaluasie kriteria**

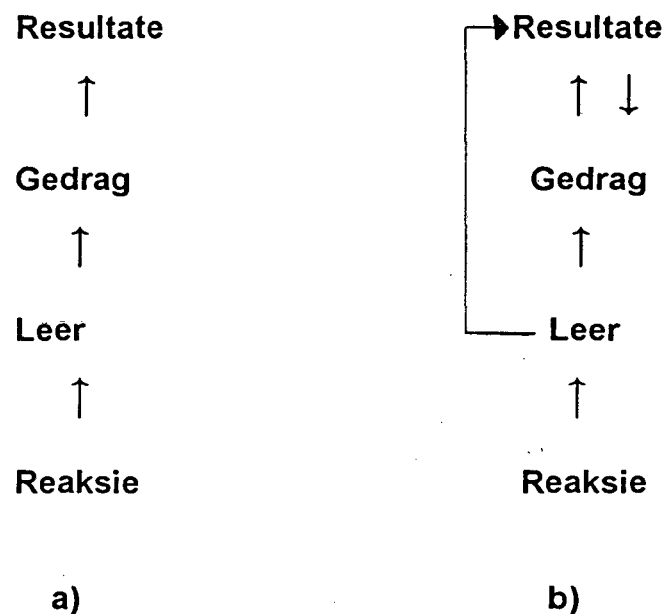
Kriteria	Waarde van informasie	Frekwensie van gebruik	Moeilikhedsgraad van evaluasie
Resultate	Hoog	Relatief ongereeld	Relatief moeilik
Gedrag	↕	↕	↕
Leer			
Reaksie	Laag	Relatief gereeld	Relatief maklik

(Newstrom, 1978, p.23)

gevera of opleiding veranderinge in al vier die vlakke noodwendig moet te weegbring.

- Elke vlak veroorsaak/lei tot die volgende vlak. Daar word geredeneer dat indien die persoon negatief reageer op die reaksie vlak (vlak 1), dit 'n negatiewe uitwerking op die volgende vlak van leer (vlak 2) gaan hê. Dit blyk dus dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen die vlakke is. Gedrag (vlak 3) lei tot resultate (vlak 4) normaalweg. Volgehoue goeie resultate is ook belangrik om die verlangde gedrag instand te hou. Leer (vlak 2) kan ook direk lei tot resultate (vlak 4).
- Die opeenvolgende vlakke is positief geïntergerkorreleerd. In die bogenoemde punt is dit reeds gestel dat daar selfs 'n negatiewe korrelasie mag bestaan tussen sommige van die vlakke. Daar is al evaluasie gedoen van opleiding op slegs twee of meer van die vlakke van die Kirkpatrick model en het verskillende resultate gelever vir verskillende vlakke. Dit verskaf direkte getuienis dat daar dalk 'n hoë positiewe interkorrelasie gevind word tussen die vier vlakke. Figuur 4.2 illustreer die bostaande.

Figuur 4.2. Alternatiewe volgorde in die Kirkpatrick-model

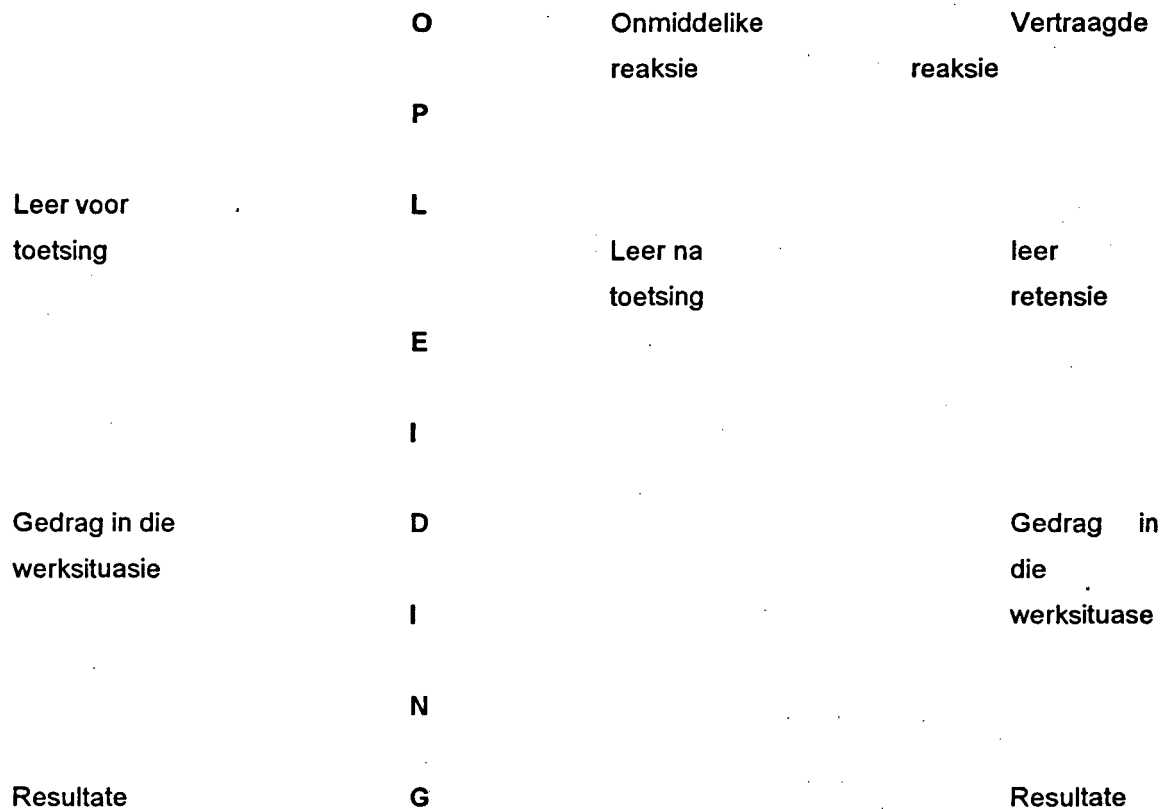


Waar (a) oorsaaklikheid in die hiërargie van die model en (b) 'n alternatiewe model van die oorsaaklikheid tussen die vier vlakke van Kirkpatrick se model.

(Alliger & Janak, 1994 : p.221)

Goldstein (1993) maak die stelling dat daar nog nie genoeg data versamel is oor die verhouding tussen die vier vlakke van die Kirkpatrick model, om die verwantskappe ten volle te verstaan nie. Dit is belangrik dat die navorser ook kennis neem van die beperkinge en kritiek gelewer teen die model wat hy beoog om te gebruik. Vervolgens word die vier vlakke van Kirkpatrick se model in diepte bespreek. In figuur 4.3 word die proses van evaluasie van opleiding volgens die Kirkpatrick-model in meer besonderhede aangedui.

Figuur 4.3 Kirkpatrick-evalueringsmodel



(Kirkpatrick, 1975, p. 89)

4.6 Die vier vlakke van die Kirkpatrick-model

Die vlakke van die model van Kirkpatrick word vervolgens bespreek om die aktiwiteite wat op elke vlak uitgevoer moet word aan die leser bekend te stel.

4.6.1. Reaksie

Meting van reaksie vind gewoonlik onmiddelik na 'n opleidingsprogram plaas.

Die doel van die reaksie is om die inhoud van die program, die metode van aanbieding, die benutting van hulpmiddels en die tydsindeling te evalueer met die doel om toekomstige opleidingsprogramme te verbeter (Whitelaw, 1972 & Harrison, 1988). Bylaag 9 is 'n voorbeeld hoe 'n opleidingsbeampte se aanbieding van die opleiding geëvalueer kan word. Kirkpatrick (1996) stel dit dat daar na die "kliënt" se tevredenheid met die program gekyk moet word. Die onderliggende rede is dat bestuur besluite neem oor opleiding na aanleiding van deelnemers se opmerkings. "We are trying to help you become more effective, so we need to know whether we are helping you" (Kirkpatrick, 1996, p. 56) beteken dus dat opleidingsbeamptes terugvoer nodig het om die program te verbeter. Daar moet ook bepaal word of die deelnemers waarde in die opleidingsprogram sien. Indien nie, sal daar 'n weerstand wees om die program by te woon en die waarskynlikheid dat leer sal plaasvind sal verminder.

Reaksie word relatief maklik gemeet deur middel van 'n vraelys wat direk na die opleiding aan die deelnemers uitgehandig word. Warr et al. (1974) wys daarop dat die deelnemers geredelik gewillig is om die vraelys in te vul, mits hulle verseker is dat dit die program is wat geëvalueer word en nie hulle nie. Aangesien instrukteurs dit die maklikste vlak vind om te evalueer, doen byna almal dit (Goldstein, 1993, p.167). Die opleiding koördineerder kan ook insit in 'n sessie en self 'n reaksievraelys invul, wat ook as terugvoer aan die opleidingspan kan dien. Bylaag 8 (a), is 'n voorbeeld van 'n reaksievraelys en is gebruik in die Ergonomic Checkpoints se seminare (met vergunning van Professor Scott van Rhodes Universiteit). Donaldson & Scannell (1984), Goldstein (1993) en Kirkpatrick (1994) gee verskillende wenke vir die opstel van 'n reaksievraelys.

Indien die uitslag van die reaksievraelys positief is, die kans goed dat die deelnemers meer aandag sal skenk aan die sleutel konsepte, feite en tegnieke

wat aan hulle oorgedra moet word. De Villiers (1994) beweer dat baie instruktors tevrede is met die “gewoonlik goeie” kommentaar van die kursusgangers en verkeer onder die indruk dat hulle pogings suksesvol was, en beskou daarmee dat die evalueringspoging afgehandel is. Daar moet egter besef word dat as die uitslag van die reaksiemeting positief is, dit nie beteken dat die program outomaties ‘n sukses is nie (Phillips, 1991 & Kirkpatrick, 1994). Daar moet nog steeds bepaal word of leer wel plaasgevind het.

4.6.2 Leerproses

Kirkpatrick (1987, p.309) beklemtoon dat leer op hierdie vlak baie eng gedefinieer word “...attitudes that were changed, and knowledge and skills that were learned”. Opleidingsprogramme het ten doel om kennis oor te dra, vaardighede aan te leer of om houdings te verander. Dit kan individueel of in kombinasies geskied, afhangende van die opleidingsdoelstellings. Wat gepoog word om op die vlak gemeet te word is die vlak van kennis opgedoen, verbeterde vaardighede, of houdings wat verander is as gevolg van die opleiding. “We are not concerned with on-the-job use of principles, facts, and techniques” (Kirkpatrick, 1996, p.56). Die doel van die kennismeting is om vas te stel watter feite, beginsels en tegnieke of vaardighede tydens die opleidingsprogram vasgelê is. Die doel is dus om die kognitiewe veranderinge in die deelnemer van ‘n opleidingsprogram te meet. Dit kan gedoen word deur verskeie pen-en-papier toetse, vaardigheid toetse en werksverwante simulaties. Oosthuizen (1994) gee redes vir die gebruik van toetsing. Kirkpatrick (1971) gee wenke oor hoe om te werk te gaan om die leerproses te meet.

Indien die program net daargestel is om kennis oor te dra, kan die evalueringsproses hier ophou (de Clerk, 1991, p.77). Daar moet in gedagte

gehou word dat goeie resultate in die leerproses nie noodwendig sal lei tot 'n verandering in die persoon se uitvoering van sy take (gedrag) in sy werksomgewing nie. As die program verder ten doel het om die persoon se werkswyse of sy houdings te verander in sy werksomgewing, moet daar na die derde vlak van Kirkpatrick se model beweeg word, naamlik gedrag. Die kennisvraelys wat opgestel kan word om leer te toets kan dalk gebaseer word op die een in bylaag 8 (b).

4.6.3 Gedrag

Die vlak word so deur Kirkpatrick (1994, p.22) gedefinieer as, "...the extent to which change in behavior has occurred because the participant attended the training program", en verder deur Casico (1982, p. 295) "Behavioral criteria refer to measures of performance back on the job". Met ander woorde, hoe het die werker se gedrag (werksprestasie) in die organisasie verander as gevolg van kennis wat hy gedurende die opleiding ontvang het. Volgens Kirkpatrick (1975) is hierdie 'n moeiliker vlak van evaluering, aangesien daar 'n groot hoeveelheid veranderlikes in die werksituasie is wat gedrag kan beïnvloed. 'n Meer wetenskaplike benadering is dus nodig vir evaluering. Die volgende faktore moet teenwoordig wees alvorens 'n persoon sy gedrag in die werksituasie sal verander (Kirkpatrick, 1996):

- die persoon moet self wil verander,
- die persoon moet sy eie swakhede erken,
- werk moet in 'n gunstige klimaat geskied,
- daar moet 'n geïnteresseerde en vaardige mentor vir die persoon beskikbaar wees, en
- die geleentheid moet daar wees sodat die persoon nuwe idees kan probeer.

Dit is belangrik dat die opleidingsbeampte die werksklimaat verstaan waarbinne die studente gaan funksioneer met hul terugkeer. Die opleidingsbeampte kan 'n bydrae maak tot 'n positiewe klimaat deur bestuur in te lig oor die doelwitte wat bereik wil word deur die opleidingsprogram. Sodoende kan bestuur gekoöpteer word en 'n bydra lewer. In Kirkpatrick (1971, 1994 & 1996) kan wenke gesien word oor die evaluering van opleiding in terme van gedrag.

Die duurste gedeelte van die evaluasie van opleiding indien daar gebruik gemaak word van Kirkpatrick se model, is vlak drie en vier aangesien dit redelik tydrowend kan wees en verskeie persone betrek. Daar moet dus besluit word tot in watter mate verandering in gedrag geëvalueer gaan word. Die grootste faktor in die besluit is naamlik of die opleidingsprogram eenmalig gaan geskied en of dit 'n standaard opleidingsprogram in die organisasie gaan word. As dit slegs eenmalig gaan plaasvind is dit nie die koste werd om 'n uitvoerige ondersoek te doen oor die verandering in gedrag nie, waar dit wel die geval is met die permanente program (Kirkpatrick, 1994). Cascio (1978) stel voor dat daar 'n tydsverloop van drie maande moet wees tussen die opleidingsprogram se einde en die evaluering van gedrag.

Gedrag kan gemeet word deur 'n gedragsevalueringsvraelys, bylaag 8 (c) is 'n voorstelling van 'n gedragsevalueringsvraelys, wat deur onafhanklike waarnemers ingevul word wanneer die persoon wat deur die opleidingsfase gegaan het, terug by die werk is. Dit kan ook geskied tydens die opleiding indien daar 'n geleentheid geskep word vir die toepassing van die kennis wat geleer was, byvoorbeeld rolspel.

4.6.4 Resultate

Hierdie vlak van evaluering verwys na die moontlike voordele vir die

organisasie wat deur middel van die opleidingsprogram bereik kan word. Dit manifesteer in (a) toename in kwaliteit van produksie; (b) vermindering in klagtes van kliënte; (c) verlaging in arbeidsomset; en (d) 'n verbetering in die moreel van die werknemers (e) verlaging in die hoeveel en ernstigheid van werksverwante ongelukke en beserings (Whitelaw, 1972 & Cascio, 1978 & Goldstein, 1991 en Kirkpatrick, 1975). In die vlak word die resultate van die opleidingsprogram vergelyk met die organisasie se doelwitte om te verseker dat die opleiding die organisasie se doelwitte ondersteun (Goldstein, 1991 & Whitelaw, 1972). In die vlak van evaluasie word die doelwitte soos bepaal in die behoefte bepalingfase (hoofstuk 3) van die ontwikkeling van die opleidingsprogram verkry is, gemeet of dit wel bereik is. Dit is belangrik om te verseker dat al die faktore wat 'n bydrae kon maak het tot die resultaat vlak, geïsoleer en gemeet word indien prakties moontlik.

De Clerk (1991); Kirkpatrick (1975); Whitelaw (1972) en Warr et al. (1974) wys daarop dat daar 'n groot hoeveelheid veranderlikes betrokke is in die evaluering van die resultaat vlak. Dit is dus selde prakties moontlik is om die effek van elke veranderlike op die opleidingsprogram vas te stel en die resultaat vlak suksesvol te evalueer (Whitelaw, 1972) 'n Voorbeeld van moontlike vraelys word in bylaag 8 (d) vertoon.

Resultate van die evaluering van die opleidingsprogram moet gesien word as 'n aanduiding van die sukses van die opleidingsprogram en nie as klinkklare bewyse nie. In tabel 4.3 gee Oosthuizen (1994, p.117) 'n opsomming van die proses van evaluasie gebaseer op die Kirkpatrick-model met aksies wat geneem word.

Tabel 4.3 Opsomming van Kirkpatrick se evalueringsproses

in terme van	deur middel van	deur	wanneer	waarom
reaksie	waarneming	onmiddellike hoofde	direk na opleidingssessie	opleidingstelsel te verbeter
houdingsverandering is	prestasiëbeoordeling	personeelspe-sialiste	terug by werk na tydsvloer	verseker dat gestelde doelwitte bereik
kennis wat geleer is	vraelyste	bedryfsopleiers	1 -30 dae later 31 - 60 dae later 61- 120 dae later 121 - 180 dae later 181 dae of meer	verseker dat opdrag na werksituasie plaasgevind het
verandering in gedrag	sielkundige toetse			
resultate wat behaal word	kontrole groepe			

(Oosthuizen, 1994)

4.7 Die partye wat betrokke is by die evaluering van opleiding

Die betrokkenheid van die verskillende partye by die evaluasieprosedures hou verband met die tipe evaluering wat gedoen moet word (Camp et al., 1986, p. 150). Volgens de Villiers (1994, p.91) is die volgende persone betrokke:

- Kursusganger : Reaksievlaak, leervlaak en gedragsvlaak
- Lynbestuurder : Gedragsvlaak en resultaatvlaak
- Opleidingspesialis : Proses- en produk- evaluering
- Organisatoriese besluitnemers : Resultaat vlaak

4.8 Kriteria vir evaluasie

In die beplanning van die evaluasie van opleiding moet vasgestel word watter toepaslike kriteria gaan gebruik word. In die fase moet die ontwerp van die opleidingsprogram weer bestudeer word en dan moet daar bepaal word wat die doelwitte van die program was. Die data wat uit die evaluasie van opleiding verkry word kan eers gebruik word indien die kriteria meting aan die volgende twee vereistes voldoen (Camp et al., 1986, p. 151), naamlik,

- Die kriteriameting moet 'n betroubare meting gee, en
- dit moet 'n geldige meting kan gee.

Vervolgens gaan daar aandag gegee word aan die bogenoemde twee vereistes en faktore wat dit beïnvloed.

4.8.1 Betroubaarheid

Carmines & Zeller (1979) en Camp et al. (1986) is dit eens dat betroubaarheid van 'n meetinstrument dui op die konstantheid daarvan. "A measurement process is reliable if repeated measurements on the same unit give the same (or approximately the same) results " (Moore, 1991, p.145). Met ander woorde die voorspelbaarheid dat die instrument oor en oor gebruik kan word met dieselfde mate van sukses. Die toets-hertoetsmetode kan onder andere gevolg word om die betroubaarheid van die evaluering vas te stel (Gerber et al., 1987).

4.8.2 Geldigheid

Die doel van geldigheid om te bepaal of 'n meetinstrument wel meet wat hy

veronderstel is om te meet (Kerlinger, 1986). Die navorser probeer dus om vas te stel hoeveel van die verandering in gedrag (uitkoms) van die intervensie toegeskryf kan word aan die toepassing van die instrument en hoeveel aan ander eksterne faktore.

Geldigheid bestaan in terme van opleiding uit twee dele volgens Gerber et al. (1987) en Goldstein (1985), naamlik; interne en eksterne geldigheidsbepaling. Interne geldigheid bepaal of die intervensie wel 'n verskil gemaak het (Goldstein, 1985, p.209). Die vraag word dus gevra of die opleiding wel sy gedragsdoelwitte bereik het (Gerber et al., 1987). Verder beskrywe Gerber et al. (1987) eksterne geldigheid as die metode wat gevolg word om te bepaal of die doelwitte van die intervensie realisties gegrond was op die opleidingsbehoefte wat in die beplanningsfase geïdentifiseer is, met betrekking tot doeltreffendheidsmaatstawwe in terme van die onderneming se vooropgestelde standaarde. Eksterne geldigheid bepaal of die resultate van die ondersoek veralgemeenbaar en verteenwoordigend is van die universum (Campbell & Stanley, 1966 en Goldstein, 1993).

Goldstein (1985 & 1993), Babbie (1989) en Campbell & Stanley (1966) bespreek die faktore wat 'n bedreiging kan wees vir geldigheid wat dit dus moeilik maak om akkurate gevolgtrekkings oor die uitkoms van die opleiding te maak.

Michalak en Yager (1979) wys op drie tegnieke om die geldigheid van die evaluering van 'n opleidingsprogram te verhoog:

- die gebruik van 'n kontrolegroep,
- die toepassing van skynopleiding, en
- die toepassing van ewekansige steekproewe.

Verdere kriteria vir die evaluasie van opleiding (de Villiers, 1994).

- Die relevansie van 'n evalueringskriterium word bepaal deur die mate waarin dit afgelei is van 'n werklike opleidingsbehoefte.
- Die individualiteit van die kursusganger moet ook in ag geneem word. Hiermee word bedoel dat daar na die individu se leervermoë en behoeftes gekyk moet word.
- Die evalueringskriteria moet vir die opleidingsbeampte sowel as die kursusganger aanvaarbaar wees.
- Die opleidingsprogram moet in lyn wees met die ondernemingsklimaat en -beleid.
- Metingskale moet eenvoudig genoeg wees sodat dit maklik gebruik kan word.
- Data wat as kriteria gebruik word, kan op die volgende staduijms ingesamel word:
 - voor die program 'n aanvang neem,
 - gedurende die program,
 - direk na die voltooiing daarvan, of
 - na 'n tydsverloop na afloop van die program.

Met die Kirkpatrick-model in gedagte kan dit asvolg toegepas word:

- Reaksiekriterium : direk na afloop van die program.
- Leerkriterium : (1) voor en na afloop van die opleiding en
(2) na 'n tydsverloop.
- Gedragskriterium : (1) voor en na die afloop van die opleiding
(2) na 'n tydsverloop.

- [illegible]

Al die bedreigings op die geldigheid van die evaluasie, intern sowel as ekstern, moet deeglik deur die navorser in oorweging neem word om seker te maak dat die studie se bevindinge veralgemeenbaar is na die res van die universum. Geldigheid en betroubaarheid is egter nie die enigste probleem as 'n evaluerende studie onderneem word nie.

4.9 Probleme wat ondervind kan word by die evaluering van 'n opleidingsinstrument

Volgens Whitelaw (1972, p.13) beïnvloed die twee hoofdenkrigtings wat binne die gedragswetenskappe in terme van kwantifisering bestaan die evaluasie prosesse. Daar is diegene wat slegs glo in gekwantifiseerde resultate (toetsing) van opleiding en dan is daar diegene wat glo resultate kan nie gekwantifiseer word nie en is slegs meetbaar deur intuïsie. Die organisasie se klimaat en werksdruk as gevolg van die tipe produksiestelsel wat die werknemer homself bevind in, kan 'n moontlike effek op die opleiding hê.

Warr et al. (1974) wys op die verskille tussen bestuur en werkers op operateursvlak. Werk op die laagste vlakke kan net op 'n paar wyses uitgevoer word en opleiding fokus op die eliminering van foute. In die geval van bestuur fokus die opleiding op die bespreking van verskillende alternatiewe en die evalueerder kan nie direk sien hoe die gedrag verander nie. Die grootste probleem is die daarstelling van toepaslike kriteria waarteen die resultate van die opleiding gemeet kan word.

De Villiers (1994) beweer dat ondoeltreffende evaluering van opleiding

toegeskryf kan word aan onkunde op die gebied van verskillende evalueringstegnieke. Dit sluit in dat indien daar geen opleidingsdoelwitte formeel gestel is nie, is die evaluasie proses gedoem. Evaluering moet gedurig plaasvind en moet dus oor 'n tydperk plaasvind en gebaseerd wees op eenvormige, objektiewe metodes en standaarde (Gerber et al., 1987).

Hamblin (1974, p.68) maak die stelling dat daar in gedagte gehou moet word dat "Evaluation changes the thing which is being evaluated". Wat hiermee bedoel word is dat die feit dat evaluasie van die opleidingsprogram plaasvind beteken dat die kursusganger se houdings teenoor en persepsie van die program beïnvloed word. Hier word verwys na die *Hawthorne* effek.

4.10 Samevatting

In hierdie hoofstuk is daar bepaal dat die evaluering van opleiding noodsaaklik is. Die evaluering van opleiding kan 'n potensiële moeilike proses wees, wat indien dit wetenskaplik uitgevoer word, baie waardevolle informasie aan die opleidingsfunksie en bestuur verskaf. Vervolgens word daar gekyk of die leesbaarheid van Ergonomic Checkpoints 'n invloed op die uitkoms van die opleidingsprogram kan veroorsaak.

Hoofstuk 5

Leesbaarheid en formaat van die handleiding

5.1 Inleiding

Dit is vanselfsprekend dat mense wat 'n handleiding moet volg, dit met gemak moet kan lees. Dit word leesbaarheid ("readability") genoem. Die bestudering van die leesbaarheid van teks het al in 900 A.D. begin en die literatuur rondom leesbaarheid het deur die eeue sistematies gegroei (Klare, 1963). Dit is algemeen in die literatuur byvoorbeeld, Dul & Weerdmeester (1994) bekend dat 'n mens 'n groot hoeveelheid nuwe informasie op die mees effektiewe wyse aanleer, verstaan en die retensie die hoogste is deur die nuwe materiaal te lees. Dit is dus belangrik dat die voorgeskrewe leeswerk wat in opleiding gebruik word, geskik is vir die teikengroep van die opleidingsprogram. In hierdie hoofstuk gaan daar gekyk word na hoe leesbaar Ergonomic Checkpoints se teks geskrywe is. Dit vorm deel van die evaluasie as 'n opleidingsprogram. Die doel is om te bepaal of die handleiding geskik is vir gebruik deur lae vlak werkers wat normaalweg oor laer vlakke van geskooltheid beskik. Die skrywers van Ergonomic Checkpoints (ILO, 1996) het die gebruik van die handleiding juis op die laer vlak werkers gerig. Vervolgens word daar oorsigtelik gekyk na die definiëring en ontwikkeling van die vakgebied van leesbaarheid.

Definiëring van leesbaarheid

Een van die eerste definisies van leesbaarheid is deur Klare (1963)

geformuleer "To indicate ease of understanding or comprehension due to the style of writing". Deur die jare is daar baie uiteenlopende definisies gevorm en die gevolgtrekking wat Shelby (1992, p.486) maak is; "It is not one thing, but many; not simple, but complex". Volgens Langhan (1993, p.14) kan leesbaarheid as volg definieer word; "The proportionality between processing effort and obtainable knowledge during the activity of reading when:

- a text meaning can be quickly and easily understood by the reader for whom it is intended;
- the target reader is successful in completing the task embodied in a text;
- if necessary , the reader can quickly and easily recall the essentials of a text some time after reading it".

Uit die bogenoemde is dit dus duidelik dat die teikenleser van 'n dokument, dit maklik moet kan verstaan en die take wat die teks voorskryf kan uitvoer.

Die vraag kan ook gevra word of leesbaarheid 'n produk of 'n mens eienskap is of 'n vermenging van die twee. Dit kan kortliks gestel word dat leesbaarheid te doen het met die leser se begrip van die leesstof en die dokument se gebruik. Selby (1992) vra ook die vraag of leesbaarheid nie dalk 'n funksie van die soort teks is nie?

Daar is verskeie metodes wat gebruik kan word om leesbaarheid te bepaal. Eerstens is daar die meganistiese formules en tweedens kan verskeie alternatiewe metodes naamlik; die sluitingsprosedure en leserbeoordeling gebruik word om leesbaarheid te bepaal. Argumente vir en teen die gebruik van leesbaarheidsformules word vervolgens bespreek.

Argumente vir die gebruik van leesbaarheidsformules

Voorstanders van leesbaarheidsformules neem die standpunt in dat daar twee hoof veranderlikes is in die meting van leesbaarheid, naamlik; sinlengte en woordlengte. Die aanname is dat lang woorde en lang sinne moeiliker is om te verstaan as kort woorde en kort sinne (Shelby 1992, p.490).

Lang sinne, soos hierdie een, bestaan uit die hoofsin met een of meer bysinne, wat dit vir die leser moeilik maak om al die inligting daarin vervat, te verwerk, in konteks te bring en te onthou. Die korttermyngeheue word dus oorlaai. Die gebruik van sinlengte as 'n maatstaf word geregtig omdat dit korreleer met kompleksiteit van die teks en is baie makliker om te meet. Dit lyk dus of sinlengte 'n invloed op leesbaarheid van die materiaal het.

Woordlengte kan ook gebruik word as 'n maatstaf om die leesbaarheid van teks te bepaal. In Shelby (1992, p.490) word die volgende oor woordlengte geskrywe; "the word or semantic variable is consistently more highly predictive than the sentence or syntactic variable when each is considered singly".

Daar is bevind dat die gemiddelde lengte van woorde in paragrawe 'n korrelasie van -.90 met paragraafmoeilikheid het wanneer die woordlengte in terme van of die aantal letters, of die aantal lettergrepe per woord gemeet word (Pretorius, 1971, p. 73).

Dikwels word die wetenskaplike naam of woord gebruik in plaas van die omgangstaal naam, bv *homo sapiens* in plaas van die woord *mens* wat die leesbaarheid bemoeilik. Woordlengte het dus definitief 'n invloed op die graad van leesbaarheid van die teks.

Argumente teen die gebruik van leesbaarheidsformules

Die tekortkominge van die leesbaarheidsformules volgens Langan (1993, p.15) is as volg:

- Readability Formulae do not have the precision of scientific formulae, and different formulae produce different results on the same text.
- The formulae do not account for passages of variable complexity within a single text.
- A good readability score, according to the formulae, does not guarantee comprehension because the simplification of a text in terms of sentence length and syllable counts may increase the difficulty of the reading task by rendering explicit relations obscure”.

Verdere tekortkominge is dat sekere ingewikkelde tegniese afkortings (bv. DNA) ook begrip van die leesstuk bemoeilik. Die leser se vorige kennis van die onderwerp asook sy motivering om die teks te verstaan, word ook nie in berekening gebring nie (Hartley, 1994, p.53).

Die bogenoemde kritiek beteken egter nie dat die meer meganiese formules nie tot 'n sekere mate suksesvol gebruik kan word nie. Hartley (1994) beklemtoon die feit; “despite these problems, readability formulas can be useful tools for having a quick look at the likely difficulty of text...”. Uit die literatuur wat tot beskikking was ten tye van die studie, het dit duidelik geword dat die debat oor leesbaarheid baie aktief is. Die meerderheid van die skrywers wat tans navorsing in die verband doen (Wanliss, 1988 & Shelby, 1992 & Langan, 1993), is dit eens dat die leesbaarheidsformules nie genoegsame wetenskaplike onderbou het om 'n verdedigbare resultaat daar te stel nie. Daar is ook nog nie 'n bewese alternatiewe metode beskikbaar wat nie tydrowend is

of 'n hoë vlak van spesialisasie verg nie, om die leesbaarheidsformules te vervang nie. Vervolgens word metodes wat gebruik kan word om leesbaarheid te bepaal, bespreek.

5.2 Bepaling van leesbaarheid

Die metodes vir die bepaling van leesbaarheid is die leesbaarheidsformules, sluitingsprosedure en leserbeoordeling.

Leesbaarheidsformules

Daar is oor die 200 verskillende formules beskikbaar om leesbaarheid te bepaal (Walker, 1981, p.39). Die onderliggende aanname by leesbaarheidsformules is volgens van Rooyen (1983), dat leesbaarheid van 'n geskrif waarskynlik beïnvloed word deur sekere veranderlikes in die taal en die teks. Hartley (1994) noem dit formules wat die helderheid van die teks bepaal. Daar is meer meganiese formules (bv. Gunning Fog Index, Flesch Reading Ease en Kincaid) en dan in diepte ontledings soos die werk van Langan (1993) wat die keuse van skool handboeke (Threshold 2 Project) bespreek.

In die meeste gevalle volgens Hartley (1994) en Langan (1993) kan die meganiese leesbaarheidsformules toegepas word deur die volgende metode te gebruik:

- 100 Woorde word op 'n ewekansige wyse uit die teks gekies,
- die gemiddelde sinlengte word bepaal,
- 'n telling word geneem van die aantal meervoudige lettergreep woorde wat in die gekose teks voorkom, en

- die tellings word dan vermenigvuldig met bepaalde konstantes.

Die vraag is dus nou hoe om die regte formule te kies. Volgens Klare (1963) moet die (1) voorspelde akkuraatheid, (2) die tyd wat dit neem om die formule toe te pas en (3) die doel en teikengehoor van die teks waarop die formule toegepas word, in gedagte gehou word by die keuse van 'n formule.

Weens die kritiek teen die meganistiese formules word die alternatiewe metodes ook aan die leser bekend gestel. Die alternatiewe metodes is meer kompleks in verwerking en vereis dat 'n steekproef van die beoogde teikengroep lesers van die teks ook betrek word by die ondersoek. Dit is dus meer tydrawend van aard. In die literatuur word dit ook voorgestel dat in intensiewe studies oor leesbaarheid, 'n kombinasie van die leesbaarheidsformules en die alternatiewe metodes gevolg moet word.

Die Sluitingsprosedure

'n Verdere metode om leesbaarheid van teks te bepaal is die sluitingsprosedure afgelei van die "Cloze Procedure" ook later die Cloze Readability Procedure genoem (Pretorius, 1971). Sluiting is 'n sielkundige term wat ontleen is aan die Gestalt-teorie. Die beginsel is dus dat die leser die gestalt, of dan die geheel, moet voltooi (Pretorius, 1971). Dit is 'n metode wat gebruik kan word om die leesbaarheid van materiaal asook die leser se begripsvermoë van die teks te bepaal.

Die prosedure behels dat 'n stuk aaneenlopende teks geneem word en elke vyfde of sesde woord weggelaat word. Daar word dan van die leser verwag om die weggelate woorde in te vul. Die aantal woorde wat reg ingevul is, is die toets telling. Daar word dan veronderstel dat hoe hoër die telling, hoe hoër is

die leesbaarheid van die materiaal en hoe makliker verstaanbaar is dit.

Die groot verskil tussen die meganiese formules en die sluitingsprosedure is dat eersgenoemde direk op die materiaal toegepas kan word en laasgenoemde moet op die beoogde teikengroep toegepas word. Die voordeel van die sluitingsprosedure bo die leesbaarheidsformules is dat "...it can be used to assess the effects of the presence of other features, such as illustrations or underlining, on the comprehension"(Hartley, 1994, p.168).

Leserbeoordeling

Leesbaarheid van die teks kan ook ten laaste beoordeel word deur vir lesers te vra om dit te beoordeel. Die leser word gevra om die dele van die teks te omkring, wat na hulle mening deur ander lesers, wat minder bedrewe lesers is of minder intelligent as hulle is, moeilik gevind sal word. Indirek sal die persoon omkring dit wat hyself moeilik vind.

Vervolgens word die formule vir die bepaling van leesbaarheid wat vir die studie gekies is, bespreek.

5.3 Toepassing van die Gunning Fog Indeks

Vir die doeleindes van die studie gaan daar gebruik gemaak word van die Gunning Fog Indeks. " The Gunning Fog Index measures the 'fogginess' of the text "(Walker, 1981). Die keuse berus op die feit dat dit 'n eenvoudige formule is wat vinnige verwerkings toelaat en redelik algemeen toegepas word (Hartley,1994). Die meer gewilde Flesch Reading Ease sou ook geskik gewees het vir die studie.

Die verskil tussen die Gunning Fog indeks en die Flesch Reading Ease is dat die Flesch metode vereis dat elke lettergreep in die stuk getel moet word, wat meer tydrowend kan wees as groot gedeeltes van die teks ondersoek moet word. (Wanliss, 1988 & Hartley, 1994).

Die formule vir die Gunning Fog Indeks is as volg:

$$\text{GFI} = \triangle S + \triangle L * 0.4$$

Waar : $\triangle S$ = Die gemiddelde sinlengte
 $\triangle L$ = Die aantal meervoudige lettergrepe per 100 woorde
 0.4 = Konstante

Die toepassing van die formule vir die Gunning Fog Indeks is as volg (Klare, 1963, p. 58):

- Kies 'n deel van die teks waarvan die leesbaarheid ondersoek moet word van ten minste 100 woorde. Bepaal die gemiddelde aantal woorde per sin. As sinne opgedeel kan word, moet bysinne afsonderlik as 'n sin beskou word.
- Tel die aantal woorde wat uit drie of meervoudige lettergrepe bestaan per 100 woorde. Laat weg uit die telling, alle woorde wat in hoofletters gedruk is, asook Engelse woorde wat met "es" of "ed" eindig.
- Tel die gemiddelde aantal woorde per sin ($\triangle S$) by die aantal woorde wat uit drie of meervoudige lettergrepe ($\triangle L$) bestaan. Vermenigvuldig die antwoord met die konstante van 0.4. Laat die syfers na die desimale punt weg.

In geen van die bronne wat geraadpleeg is, kon die oorsprong van die

konstante 0.4 vasgestel word nie. Klare (1963, p. 35) verduidelik dat die ontwikkeling van 'n leesbaarheid formule normaalweg geskied deurdat ; " the extent of relationship for each element (of writing) was expressed as a correlation coefficient, as is usually the case" in terme van die graad van sukses wat behaal word in die lees van die teks. Die vermoede is dat die 0.4 konstante die korrelasiekoëffisiënt is van die moontlike sukses wat die leser kan behaal.

Beskrywing van resultate

Die resultaat wat verkry word deur die toepassing van die Gunning Fog Indeks is gebaseer op die Amerikaanse "reading grade level" (Hartley, 1994, p.51). Die vlakke/grade begin by graad 1, waar die persoon begin met skoolonderrig en kan gaan tot 'n maksimum van 'n GFI van 20. 'n GFI van 20 is op die vlak van onderrig waar die persoon 'n PH.D. verwerf (Doell, 1999). Die Gunning Fog Indeks is direk gekoppel aan die aantal jare se onderrig wat vereis word sodat die persoon die gegewe teks kan met gemak lees en verstaan (Hartley, 1994).

Die vraag wat ontstaan is hoe die resultaat wat verkry word deur die toepassing van die Gunning Fog Indeks gekoppel kan word aan vlakke van geletterdheid in die onderrigsisteem van Suid-Afrika. In die huidige opvoedkundige sisteem in Suid Afrika is die eerste vlak van onderrig graad 1, wat eindig by matriek of graad 12. Soortgelyk in die VSA begin die leerling by graad 1 en verlaat skool na graad 12 (D.A. Becker, persoonlike kommunikasie, 15 November 1999).

Daar kon tydens die literatuurstudie nie 'n omskakeling vir die GFI na die standaard van onderrig in Engels in Suid-Afrikaanse skole gevind word nie. Die omskakeling van die GFI se resultaat na 'n waarde vir Suid-Afrika vir die

doel van die studie word na aanleiding van die bostaande as volg gedoen; 'n GFI van 10 wys op 'n leesvlak in die VSA van 10 en dus graad 10 (standerd 8) in Suid Afrika.

Die opstellers van Ergonomic Checkpoints het die handleiding opgestel met die doel dat dit gebruik kan word deur persone wat lae vlak poste beklee en deur persone wat universiteitsopleiding ondergaan het (ILO, 1996, p. xi). In die studie word daar gekyk of die inhoud van die handleiding tot so 'n mate geskryf is, dat dit lees- en verstaanbaar is vir lae vlak werkers. Dus die minimum standaard vir leesbaarheid. Graad 10 (standerd 8) word normaalweg aanvaar as die aanvaarbare vlak van skoolopleiding en ouderdom (16 jaar) waarop 'n leerling die skool kan verlaat en begin werk. Die vlak soos reeds na verwys stem ooreen met 'n Gunning Fog Indeks van 10.

Die minimum standaard wat in die studie in Suid-Afrika gemeet word, kan moontlik te hoog wees vir ander industrieel ontwikkelende lande. Die betrokke land se vlak van onderwys en dus die vlak van geletterdheid wat in die werksomgewing voorkom kan veroorsaak dat Ergonomic Checkpoints nie op dieselfde vlak in die organisasies gebruik kan word nie.

5.4 Steekproefneming

Die steekproef grootte mag volgens die Gunning Fog Indeks nie kleiner as 100 woorde vir elke gedeelte van toepassing wees nie. Daar is besluit om die maksimum akkuraatheid te verkry deur elke gekose "checkpoint" van Ergonomic Checkpoints in sy totaliteit te toets. In die studie is die leesbaarheid van die voorgestelde gebruik van Ergonomic Checkpoints as handleiding, die gebruik van die kontrolelys en elke vierde "checkpoint" (33 in totaal) bepaal.

Vir die bepaling van ΔL is besluit om die hele “checkpoint” se woorde wat bestaan uit meervoudige lettergrepe te tel en te verwerk na 'n syfer uit 100. Die Gunning Fog Indeks is ook bepaal vir die teks oor hoe om die handleiding en die kontrolelys te gebruik. Die vraelys wat vir die studie opgestel is, is ook onderwerp aan die Gunning Fog Indeks.

5.5 Formaat

Formaat van die geskrewe teks vir die doeleindes van die studie verwys na die lettertipe, bladuitleg, figure en illustrasies wat gebruik is in die handleiding. In die literatuurstudie wat gedoen was is daar gevind dat nie een van die leesbaarheidsformules of tegnieke, formaat as 'n veranderlike in berekening bring nie.

Lettertipe en bladuitleg

Dul & Weerdmeester (1994) bespreek 'n paar eienskappe van formaat wat leesbaarheid beïnvloed.

- ▶ In aan eenlopende teks moet daar verkieslik gebruik gemaak word van kleinletters in plaas van hoofletters. Die letters (b,d,f,h,k,l,t) ook genoem opwaartse letters en letters (g,j,p,q,y) afwaartse letters staan meer uit en die persoon kan die woord automaties herken in plaas van om dit letter vir letter te lees, bv.
 - a) Watter reël lees die maklikste, reël a of reël b.
 - B) WATTER REël LEES DIE MAKLIKSTE, REël A OF REël B
- ▶ 'n Letter tipe moet gekies word wat so min as moontlik versier is, om

goeie leesbaarheid te verseker, bv.

Ergonomika vs Ergonomika

- Lynspasieering is baie belangrik. Die algemene maatstaf is dat dit ten minste 1/30ste van die reël se lengte moet wees. Indien dit kleiner is, is die kans goed dat die persoon wat die teks lees gaan sukkel om van die einde van die een reël na die begin van die volgende reël te volg. Die gevolg is dus dat hoe langer die reëls van die teks is, hoe groter moet die spasieering wees. Kyk wat gebeur as die spasiëring van hierdie paragraaf te klein word.

Lynspasieering is baie belangrik. Die algemene maatstaf is dat dit ten minste 1/30ste van die reël se lengte moet wees. Indien dit kleiner is, is die kans goed dat die persoon wat die teks lees gaan sukkel om van die einde van die een reël na die volgende reël te volg. Kyk wat gebeur as die spasieering van hierdie paragraaf te klein word.

- Die Groote van die lettertype is voor die handliggend. Die gemiddelde maatstaf is dat die groote van die hoofletter ten minste 1/200ste van die afstand tussen die persoon se oog en die teks moet wees. Die lettergrote moet aangepas word by die situasie en die teikengehoor, bv.

Die vermoede bestaan sterk dat 'n senior burger nie op 'n volgehoute basis die lettergrote sal kan lees nie, sonder dat dit sy lees vermoë sal beïnvloed nie.

- Die kleur ink wat gebruik word op 'n spesifieke kleur papier speel ook 'n rol in leesbaarheid. Bredie & Anderson (1974) beveel aan dat swart, helder groen of helder blou ink op wit papier gebruik moet word en swart ink op geel papier vir die beste leesbaarheid.

Diagramme

'n Aspek wat ook ondersoek kan word wat moontlik die begrip en leesbaarheid van teks beïnvloed, is die gebruik van illustrasies en diagramme. Rekenaar sagteware stel al hoe meer persone in staat om diagramme te maak, wat heel moontlik onverstaanbaar en verwarrend is in terme van die teks. "Diagrams should be used to support text or as a substitute for text" (Dul & Weerdmeester,

1994, p.47) en gee die volgende riglyne:

- ▶ titels en byskrifte moet nie geheel en al uit hoofletters bestaan nie,
- ▶ afkortings moet sin maak,
- ▶ verskillende skakerings van 'n spesifieke kleur moet uitkenbaar wees,
- ▶ optiese vibrasie wat deur "moire" patrone veroorsaak word moet vermy word,
- ▶ die skaal wat gebruik word moet aanpas by die tipe eenheid wat gebruik word, en
- ▶ onderverdeling van 'n skaal moet oordeelkundig gedoen word.

Tekens en simbole

Tekens en simbole word wêreldwyd oor taalgrense gebruik, veral vir waarskuwings van 'n moontlike veiligheidsrisiko en informasie. Dul & Weerdmeester (1994, p.49) gee die volgende riglyne;

- ▶ kulturele verskille moet in ag geneem word by die keuse van 'n teken. Wat vir die een kultuur iets beteken mag dalk die teenoorgestelde beteken vir die ander,

- ▶ die persone wat die teken sien moet 'n enkelvoudige voorstelling kan maak van wat die teken voorstel en so verwarring uitskakel,
- ▶ hoe meer versierd of gemoderniseerd die teken gemaak word, met ander woorde hoe verder van die realiteit, hoe meer sal die teken faal in sy doel, en
- ▶ sorg dat die teken net een konsep voorstel.

Uit die bogenoemde kan daar duidelik gesien word dat leesbaarheid, indien dit nie net gesien word as hoe goed die persoon die teks kan onthou en verstaan nie, nie net deur sinskonstruksie beïnvloed word nie, maar wel ook deur formaat. In die vraelys wat uitgestuur is, word die vraag gestel of die meegaande illustrasies/diagramme die persoon gehelp het om die spesifieke “checkpoint” (die teks) te verstaan. Die resultaat verskyn in hoofstuk 9.

Die individuele “checkpoints” (voorbeeld in bylaag 10) se uitleg is netjies en die blad lyk nie oorvol nie. Die teks is op 'n aparte blad gedruk, aan die linkerkant, met die meegaande illustrasies op die regterkant. Elke aspek wat behandel word begin met 'n kort beskrywing van die doelstelling van die betrokke checkpoint. Dit word gevolg met 'n beskrywing van hoekom die doelstelling belangrik is onder die opskrif “Why”. In die “How” afdeling vind die kennisoordrag plaas en gee eenvoudige maar praktiese oplossings vir die probleem wat bespreek word. In die volgende gedeelte word verdere voorstelle gebied om die probleem op te los. Die laaste afdeling op die teksblad is die “Points to remember” waar die doelstelling wat die betrokke checkpoint inlei, se oplossing/gemodifiseerde gedrag opgesom word. Die uitleg van die teks stem ooreen met uitleg van die aanbod van opleiding soos bespreek in hoofstuk 3.

5.6 Gevolgtrekking

Daar kan dus gesien word dat die meting van die leesbaarheid van 'n handleiding soos Ergonomic Checkpoints wel nuttig gebruik kan word vir persone wat opleidingsprogramme ontwikkel. Dit gee die opstellers van handleidings 'n goeie aanduiding van die moeilikheidsgraad van die teks. Daar kan dus bepaal word of die geskrewe studiemateriaal geskik is vir die beoogde teikengroep studente. Die leesbaarheid van die handleiding sal verskil in elke land waar dit gebruik gaan word, as gevolg van die kwaliteit en standaard van die opvoedkundige sisteem van die betrokke land. Die resultate van hierdie gedeelte van die studie verskyn in hoofstuk 9.

Hoofstuk 6

Navorsingsmetodologie

In hierdie hoofstuk word vervolgens 'n uiteensetting gegee van die navorsingsprobleem wat aanleiding gegee het tot die bewuswording van die moontlike voordele van die beoogde studie. Die metode wat gevolg gaan word in die studie om die navorsingsprobleem te beantwoord word ook bespreek.

Met die publikasie van die lank verwagte ILO/IEA se Ergonomic Checkpoints in Suid-Afrika was daar in die ergonomiese kringe diegene wat positief gereageer het en andere wat relatief skepties gestaan het teenoor die publikasie. As gevolg van die vlak van toepassing van Ergonomika wat in Suid-Afrika ondervind word kan daar geredeneer word dat enige publikasie wat die publiek kan bewus maak van Ergonomika, net 'n positiewe effek kan hê. Na aanleiding van die seminare wat aangebied was, het daar 'n behoefte ontstaan om die Ergonomik Checkpoints se invloed en sukses te bepaal in die Suid-Afrikaanse konteks. Vervolgens word die navorsingsprobleme wat ontstaan het bespreek.

6.1 Navorsingsprobleme

In die studie word die primêre navorsingsvraag gevra of Ergonomic Checkpoints wel suksesvol gebruik kan word as deel van 'n opleidingsprogram om die doelstellings wat deur die ontwikkelaars daarvan gestel is, te bereik. Die sukses van Ergonomic Checkpoints moet dus geëvalueer word. Sukses word normaalweg gemeet aan die uitkoms/resultaat van die intervensie. In die geval van die studie kan 'n resultaat suksesvol beskou word (a) wanneer die

student ergonomiese kennis aanleer en (b) dit op 'n gereelde grondslag toepas. Die studie beoog om vas te stel tot watter mate Ergonomic Checkpoints wel as 'n geldige opleidingshandleiding in 'n opleidingsprogram beskou kan word. Kerlinger (1986, p.417) som die definisie van geldigheid op deur die stelling; "Are we measuring what we think we are measuring?". Carmines en Zeller (1979, p.17) kwalifiseer die definisie verder deur die opmerking te maak "One validates not the measuring instrument itself but the measuring instrument in relation to the purpose for which it is being use". Kerlinger (1989) verwys na drie hoof tipes geldighede wat aanleiding gegee het tot die drie navorsingsvrae.

Inhoudsgeldigheid

Die eerste tipe is inhoudsgeldigheid. "Content validity is the representativeness or sampling adequacy of the content - the substance, the matter, the topic - of a measuring instrument" (Kerlinger, 1986, p. 417). Inhoudsgeldigheid kan verder in twee verdeel word, (a) gesigsgeldigheid en (b) faktoriale geldigheid.

Gesigsgeldigheid is 'n persoon se eerste indrukke oor die onderwerp en of dit waargeneem word as 'n ware refleksie van wat in die praktyk gebeur. "Particular empirical measures may or may not jibe with our common agreements and our individual mental images associated with a particular concept" (Babbie, 1989, p. 124). Die tipe geldigheid is moeilik verdedigbaar aangesien 'n persoon sy eie voorkeur kan laat geld en nie objektief reageer nie. Faktoriale geldigheid is die mate waartoe die faktorstruktuur van die meetinstrument ooreenstem met die teoretiese omskrywing van die konstruk in terme van teoretiese faktore en die oorspronklike toewysing van items aan teoretiese faktore (Theron, 1993, p. 11).

Inhoudsgeldigheid word gewoonlik nie-statisties beoordeel " ...validations

consists essentially in judgment... a expert person alone or with others, are judges of the representativeness of the items" (Kerlinger, 1989, p.418). Die doelstelling vir die studie is dus om te bepaal of die Ergonomic Checkpoints verteenwoordigend is van die vakgebied van Ergonomika sodat die handleiding die opleidingsbehoefte kan bevredig.

Kriteriumgeldigheid

Tweedens moet aan die behoeftes van kriteriumgeldigheid voldoen word. Kerlinger (1989) en McCormick & Sanders (1983) wys daarop dat kriterium geldigheid gekarakteriseer word deur voorspelling na 'n buite kriterium en deur die meetinstrument te meet, in die hede (samevallende geldigheid) of in die toekoms (voorspellingsgeldigheid), teen die een of ander uitkoms of maatstaf. Anastasi (1982) wys daarop dat die rede hoekom kriterium geldigheid bepaal word, is om die effektiwiteit te meet van die toets/opleiding om die individu se gedrag onder spesifieke situasies te kan voorspel. Die klem lê dus op die feit dat die kriterium die uitkoms akkuraat moet kan voorspel.

Die vraag ontstaan nou, wat die verlangde uitkoms moet wees van die Ergonomic Checkpoints as 'n intervensie. Uit die literatuur het dit duidelik geword dat die opstellers Ergonomika toeganklik wil maak aan die werkers van die industrieel ontwikkelende lande. Om dié doelwit te bereik, word Ergonomic Checkpoints word as 'n handleiding in 'n opleidingsprogram aangewend. Die kriterium is dus die sukses van die opleidingsprogram in Ergonomic Checkpoints as hulpmiddel tot opleiding, om die gebruik van ergonomiese beginsels te bevorder.

Konstrukgeldigheid

In die derde plek word daar verwys na konstrukgeldigheid. "Fundamentally, construct validity is concerned with the extent to which a particular measure relates to other measures consistent with theoretically derived hypotheses concerning the concepts (or constructs) that are being measured" (Carmines & Zeller, 1979, p.23). Carmines & Zeller (1979) wys ook op die drie stappe in die bepaling van konstrukgeldigheid, naamlik; (1) dat die teoretiese verhouding tussen die konsepte moet gespesifiseer word, (2) die empiriese verband tussen die meetinstrumente van die konsepte moet ondersoek word, (3) die empiriese resultate moet geïnterpreteer word in terme van hoe dit die konstrukgeldigheid van die betrokke meetinstrument verklaar. Dus kan afgelei word dat konstrukgeldigheid fokus op die mate waartoe 'n meetinstrument ooreenstem met die teoretiese verwagtinge. In die gedragswetenskappe het dit die navorsers instaat gestel om die volgende vraag te kan beantwoord, "...what psychological or other property or properties can 'explain' the variance of tests" (Kerlinger, 1986, p.420).

In hierdie studie word daar ondersoek ingestel na die moontlike invloed wat die leesbaarheid van die handleiding (Ergonomic Checkpoints) op die sukses van die opleidingsprogram kan hê.

6.2 Navorsingsbeginsels

Wanneer 'n studie geloods word moet die raamwerk vir die studie eerstens vasgestel word. Die navorser het verskeie opsies en kombinasies van opsies wat hy kan uitoefen en word vervolgens bespreek.

6.2.1 Navorsingstrategie

Daar kan onderskei word tussen drie tipes navorsingstrategie volgens Smit (1986, p. 1), naamlik;

- ▶ Verkennende studies, waar daar 'n verkenning van 'n relatiewe klein terrein gemaak word.
- ▶ In beskrywende studies word 'n deeglike beskrywing gemaak van (1) 'n individu , groep, organisasie, stam, interaksie, ensovoorts, of (2) die frekwensie waarmee 'n bepaalde eienskap of veranderlike in 'n steekproef voorkom.
- ▶ Verklarende studies word gebruik om oorsaaklikheid tussen twee veranderlikes of gebeurtenisse te bepaal.

In die studie gaan daar gebruik gemaak word van 'n beskrywende studie om die frekwensie van gebruik te bepaal asook die inhoudsgeldigheid van die handleiding en 'n verklarende studie om die uitkoms van die opleiding te meet.

6.2.2 Kwalitatiewe vs Kwantitatiewe studies

Aan die begin van die studie moet daar besluit word of die studie 'n kwalitatiewe of 'n kwantitatiewe vorm gaan aanneem. 'n Kwantitatiewe studie gaan oor die insamel van data wat verwerk word tot 'n numeriese antwoord. Die antwoord wat verkry word, word statisties verwerk en die resultate word in besluitneming gebruik. 'n Kwalitatiewe studie maak gewoonlik gebruik van ongestruktureerde data- insamelingstegnieke en die resultate word in woorde beredeneer. Informasie word soos dit verkry word ontleed en die navorser is

opsoek na patrone wat vorm en sodoende hul kennis oor die onderwerp verbreed. Data word nie outomaties aanvaar nie, maar word eers getoets teen bevindinge van soortgelyke studies indien beskikbaar.

6.3 Die evaluerende studie

Die doel van die afdeling is om die leser bewus te maak van die noodsaaklikheid en omvang van 'n evaluerende studie wat die basis vorm van dié studie.

Die doel van evaluasie

Evaluasie kan vir verskeie redes gedoen word. Volgens Rossi et al., (1979) kan dit onderneem word vir (1) bestuurs- en administratiewe doeleindes om vas te stel of die intervensie nog aan sy vereistes voldoen en of daar veranderings aangebring moet word, (2) om inligting te verkry vir gebruik in beplanningssessies en die formulering van beleid, (3) om 'n spesifieke wetenskaplike hipoteses te toets. Rossi et al., (1979) maak die stelling dat die antwoorde op die volgende stel vrae die kern van evaluasie is;

- Word die teikenpopulasie bereik deur die intervensie?
- Word dit volgens die voorskrifte geïmplementeer?
- Is dit effektief?
- Hoeveel kos die intervensie?
- Is die koste relatief tot die effektiwiteit van die intervensie?

Grondbeginsels van evaluasie

Whitelaw (1972) en Rossi & Freeman en Wright (1979) definieer evaluasie as

enige informasie wat verkry is deur enige beskikbare manier, oor die verloop of uitkomste van intervensies, behandelings of sosiale veranderingsprogramme.

In die voorafgaande definisie word evaluasie slegs beskou as die insameling van inligting. 'n Meer komplekse definisie is, "Evaluation is the systematic assessment of the operation and/or the outcomes of a program or policy, compared to a set of explicit or implicit standards, as a means of contributing to the improvement of the program or policy" (Weiss, 1998, p.4). Die eerste element van die definisie is die sistematiese waardering wat gemaak word. Dit verwys na die wetenskaplike navorsings eienskap van die evaluasie prosedure, kwalitatief of kwantitatief. Die tweede en derde elemente van die definisie verwys na die fokus van die studie naamlik; die uitvoer of uitkomste van die intervensie program. Die vierde element van die definisie van Weiss, is kriteria van vergelyking. In die ontwikkeling van 'n intervensie word daar bepaalde gewenste uitkomste vasgestel - kriteria vir sukses vir die intervensie. Die data wat ingesamel word kan dus vergelyk word met die kriteria vir sukses. Die vyfde gedeelte is die bydrae wat gelewer word tot die verbetering van die intervensie program. Rosenberg (1987) verwys na evaluasie na aanleiding van 'n vyf-stap sistematiese prosedure Figuur 6.1.

Stap 1

Die proses begin met 'n behoefte wat normaalweg manifesteer in 'n vraag. In die geval van die studie; slaag Ergonomic Checkpoints in die doelwitte wat daarvoor gestel is?

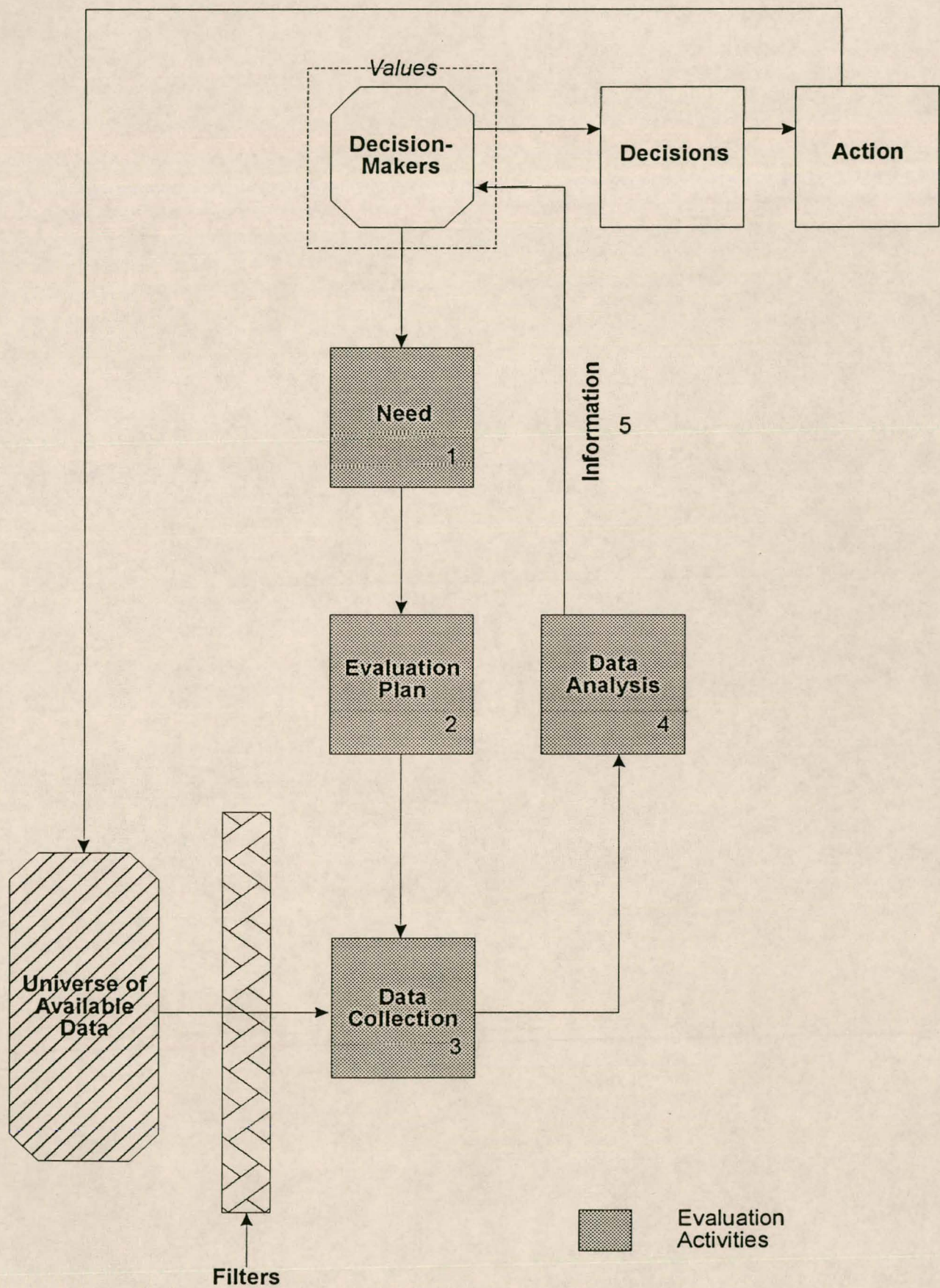
Stap 2

In die stap word die evaluasieprogram uitgewerk en sluit in 'n besluit oor hoe die data versamel gaan word, die navorsingsvrae wat beantwoord moet word,

Rosenburg se model van evaluasie

96

Figuur 6.1



(Rosenburg, 1987, p. 61)

teikendatums, koste en personeel wat betrokke gaan wees.

Stap 3

Data word ingesamel deur filters in plek te stel wat die noodsaaklike data uitsif uit die breë universum wat ondersoek word.

Stap 4

Data word geanaliseer om die mees bruikbare en akkurate data te verskaf vir verdere besluitneming.

Stap 5

Die informasie moet dan betyds en in 'n goed uitgelegde formaat aan sleutel personeel beskikbaar gestel word. Dit is belangrik dat die persoon wat die evaluasie gaan doen nie betrokke is by die besluitnemingsfase nie.

Vereistes vir effektiewe evaluering van opleiding

Tracey (1974, p. 401) stel voor dat die volgende faktore ingedagte gehou moet word om te verseker dat die evaluasie van opleiding effektief geskied:

- ▶ Deeglike beplanning moet evaluering voorafgaan.
- ▶ Die doel van die opleidingskursus moet dien as die basis vir 'n evalueringspoging.
- ▶ Evaluering moet objektief en onbevooroordeeld wees.
- ▶ Evalueringsresultate moet kontroleerbaar wees ten einde die akkuraatheid daarvan te kan bepaal.
- ▶ Evaluering moet spesifiek wees.
- ▶ Evaluering moet 'n deurlopende proses wees.

- ▶ Die evalueringsproses moet maklik uitgevoer en beheer kan word.
- ▶ Die resultate wat verkry word van die evalueringsproses moet benut kan word.

Tipes evaluasie

Rossi et.al (1979, p. 33) identifiseer vier stappe evaluasievrae wat gevra kan word gedurende die evaluasie proses, en wat lei tot vier evaluasie tipes, naamlik:

- Evaluasie van program beplanning en ontwikkeling,
- Program monitering evaluasie,
- Impak evaluasie, en
- Ekonomiese doeltreffendheid evaluasie.

'n Goeie evaluasie program sal poog om al vier tipes te inkorporeer.

Warr et al. (1974) identifiseer verdere vier evaluasie doelwitte/tipes, naamlik:

- ▶ Konteks evaluasie, is waar informasie ingesamel en gebruik word om die huidige en operasionele funksionering van die opleidingsbehoëftes en doelstellings te bepaal.
- ▶ Inset evaluasie word gebruik om inligting te versamel en te gebruik oor die beskikbare opleidingshulpbronne om 'n keuse te kan maak oor watter opleidingstegniek gevolg kan word.
- ▶ Reaksie evaluasie word gedoen om vas te stel wat is die kursusgangers se huidige reaksie is in terme van die opleidingsprogram, om sodoende die program te verbeter.

- Uitset evaluasie is die vlak van evaluasie wat die meeste aandag geniet. Hier word informasie in gewin en gebruik om vas te stel wat die resultate van die opleiding was. Die inligting word dan verder gebruik om die opleidingsprogram te hersien.

Vormende- en opsommende evaluasie

Weiss (1998) en Nadler (1985) verdeel die evaluasie van opleiding in twee tipes naamlik; vormende- en opsommende evaluasie.

Vormende evaluasie word gebruik om die ontwikkelaars van 'n intervensie terugvoer te gee oor die program se werking om sodoende verbeterings aan te bring en 'n finale produk daar te stel. Opsommende evaluasie word gebruik om die effektiwiteit van die intervensie te bepaal. Die inligting kan dus gebruik word om te besluit of die program beëindig of voortgesit moet word. Die volgende voorbeeld kan gebruik word om die verskil tussen die twee tipes te illustreer :

“When the cook tastes the soup, that is formative evaluation; when the guest tastes it, that’s summative evaluation” (Weiss, 1998, p. 31).

In die literatuur (Camp, Blanchard & Huszczo, 1986 en Weiss, 1998) word evaluasie ook verdeel in proses evaluasie en resultaat (uitkoms) evaluasie. Resultaat of ook genoem produk evaluasie het ten doel om die resultaat van die opleiding te meet. Dus die effek wat die opleidingsintervensie op die kursusganger gehad het in terme van die voorafbepaalde doelwitte van die intervensie. Die resultate van opleiding is afhanklik van die gebeure wat plaasvind gedurende die opleidingsprogram en word gemeet deur proses evaluering. Proses evaluasie blyk dieselfde te wees as vormende evaluasie

(Goldstein, 1986, p.147), met die doel om die program te verbeter, en resultaat evaluasie as opsommende evaluasie wat ondersoek instel wat met die deelnemers gebeur aan die einde van die opleiding. Die groot verskil is dat "Formative and summative relate to the intentions of the evaluator in undertaking the study- whether to help develop the program or to render judgment on it....process and outcome have nothing to do with the evaluator's role but rather relate to the phase of the program studied" (Weiss, 1998, p.32). Met die bogenoemde ingedagte moet die evalueerder besluit wanneer hy die evaluasie gaan begin.

Hamblin (1974, p. 35-37) onderskei tussen verskeie benaderings tot die evaluasie van opleiding en dit word vervolgens kortliks bespreek:

- Die *opleidinggesentreerde benadering*, is waar die evaluasie van opleiding so ongestruktureerd as moontlik aan die hand van die evalueerder se eie kriteria plaasvind. Die deelnemers se eie mening oor wat die opleiding vir hulle beteken het word bepaal.
- In die *reaksiegesentreerde benadering* word daar na die deelnemers se tevredenheid met die opleiding gekyk en hul reaksies word geëvalueer.
- Die *leergesentreerde benadering* se doel is om te evalueer of die spesifieke voorafgestelde leerdoelwitte bereik is.
- Die evaluering van die mate waartoe beginsels wat aangeleer is in die opleiding lei tot bevrediging van werksprestasiëriteria en die toepassing daarvan in die werksplek, is die *werkgesentreerde benadering*.
- Indien verandering in die organisasie geëvalueer word om te bepaal of dit deur die opleiding teweeg gebring is, is die organisasie *ontwikkelingsbenadering*.
- Die *koste -voordeel benadering* se doelstelling is om die effek van die

opleiding op die organisasie in finansiële terme te bepaal.

Gevolgtrekking

In hierdie stadium word die basiese navorsingsvraag gevra, naamlik; het Ergonomic Checkpoints die doelwitte wat deur die ontwikkelaars gestel is bereik? Om dit te bepaal moet 'n evaluerende studie uitgevoer word. In die studie gaan beide resultaat- en proses evaluasietipes gedoen word. Die bepaling van die inhoudsgeldigheid en die evaluering as opleidingsinstrument van Ergonomic Checkpoints gee terugvoer aan die opstellers van die handleiding. Die evaluering as 'n opleidingsinstrument gee die voornemende gebruiker inligting oor die moontlike effektiwiteit van Ergonomic Checkpoints in die verband. Die verskillende vlakke/doelwitte vir evaluering van opleiding is reeds in hoofstuk 4 bespreek. Vervolgens moet die navorsingsontwerp gekies word om by die studie te pas.

6.4 Navorsingsontwerpe van evaluerendestudies

Kerlinger (1986, p. 279) definieer die navorsingsontwerp as "the plan and structure of investigation so conceived as to obtain answers to research questions". Kerlinger (1986), Babbie (1989) en Goldstein (1993) verdeel die evaluerendestudie in drie navorsingsontwerpe, naamlik;

- ▶ eksperimentele studies,
- ▶ kwasi-eksperimentele studies, en
- ▶ nie-eksperimentele studies.

Die onderskeid word gemaak op grond van die mate waarin voldoen word aan die twee basiese vereistes van 'n wetenskaplike ondersoek, naamlik

ewekansigheid en die gebruik van kontrole groepe (de Villiers, 1994, p.101).

As gevolg van die feit dat die navorser nie toegang tot die aanbieding van die seminare van die Ergonomic Checkpoints gehad het nie, kon die Kirkpatrick vier-vlak model nie getoets word op al die vlakke nie. Daar was dus ook geen geleentheid om voort te set af te neem nie. Die navorsingsontwerp wat gebruik gaan word vir die kwantitatiewe gedeelte van die studie is die een-groep ontwerp (Kerlinger, 1986);

X Ya

Verklaring :

X verwys na die eksperimentele behandeling (opleidingseminaar),
Ya verwys na die vraelys, wat tydens die natoetsing gebruik word.

Die navorsingsontwerp wat gebruik kan gebruik word in 'n volledige kwantitatiewe studie, word vervolgens bespreek. Die doel van die bespreking is sodat indien daar verdere seminare aangebied sou word dit kan dien as 'n basis vir die ontwikkeling van 'n volledige evaluering. Ter volledigheidshalwe van die studie word die nie-eksperimentele navorsingsontwerp bespreek.

Aspekte wat ingedagte gehou moet word by die keuse van 'n navorsingsontwerp, is onder andere die spesifieke navorsingsprobleem, ongewenste faktore wat gekontroleer moet word en die opweeg van die voor- en nadele van alternatiewe navorsingsontwerpe (Goldstein, 1986). De Villiers (1994) wys daarop dat die keuse van 'n nie-eksperimentele navorsingsontwerp gereserveer moet word vir wanneer eksperimentele- en kwasi-eksperimentele ontwerpe prakties totaal ongeskik is, of as die navorsingsprobleem nie sulke

ontwerpe regverdig of vereis nie.

Die navorsingsontwerp wat vir 'n moontlike studie gekies is, is die Solomon vier-groep. Figuur 6.2 is 'n voorbeeld van die Solomon vier-groep.

	Yb	X	Ya	(Groep 1)
R	Yb	~X	Ya	(Groep 2)
		X	Ya	(Groep 3)
		~X	Ya	(Groep 4)

Figuur 6.2 : Solomon vier-groep ontwerp

Verklaring :

R	beteken die ewekansige toewysiging van die proefpersone aan die eksperimentele groepe en kontrolegroepe.
Yb	verwys na die verskillende meetinstrumente, wat tydens die vooraftoetsing gebruik word.
X	verwys na die eksperimentele behandeling.
~X	beteken dat daardie spesifieke groepe geen behandeling ontvang het nie.
Ya	verwys na die verskillende meetinstrumente, wat tydens die natoetsing gebruik word.

Indien die Solomon vier-groep toegepas word op die Kirkpatrick vier-vlak model lyk die resultaat as volg :

	Yb1	Yb2	X	Ya1	Ya2	Ya3	Ya4	(Groep 1)
R	Yb1	Yb2	~X	Ya1	Ya2	Ya3	Ya4	(Groep 2)
			X	Ya1	Ya2	Ya3	Ya4	(Groep 3)
			~X	Ya1	Ya2	Ya3	Ya4	(Groep 4)

Verklaring :

Yb1 en Yb2 verwys na die verskillende meetinstrumente wat tydens die voortoets gebruik kan word, naamlik: kennistoets en gedragsevalueringsvraelys.

Ya1 tot Ya4 verwys na die verskillende meetinstrumente wat tydens die natoets gebruik kan word, naamlik: reaksievraelys, kennistoets, gedragsevalueringsvraelys en resultaatvraelys.

Kerlinger (1986) identifiseer die volgende voordele van die Solomon vier-groep ontwerp:

- Die vereiste van vergelyking word bevredig met die eerste twee, sowel as die laaste twee groepe van die ontwerp.
- Die ewekansigheid verhoog die waarskynlikheid van statistiese ekwivalensie van die groepe.
- Historiese en verouderings effekte word gekontroleer deur die eerste twee groepe van die ontwerp.
- Die interaksie-effek as gevolg van die sensitiserings-effek van die vooraftoetsing word gekontroleer deur die eerste drie groepe van die

ontwerp.

- Die tydelike aspekte wat gelyktydig voorkom tussen die voor- en natoetsing word deur die vierde groep van die ontwerp gekontroleer.

Die Solomon vier-groep se gebruik lei tot die volgende nadele volgens Kerlinger (1986):

- Die praktiese uitvoerbaarheid van die ontwerp verskaf probleme. Dit is nie altyd moontlik om al vier die groepe gelyktydig by die eksperiment te betrek nie.
- Die statistiese verwerking van die inligting wat voortspruit uit die keuse van hierdie ontwerp kan baie kompleks word.

As gevolg van hierdie twee nadele word baie navorsers afgeskrik om dit te gebruik volgens de Clerk (1991), de Villiers (1994) en Oosthuizen (1994). Uit die literatuur Kerlinger (1986) het dit duidelik geword dat die voordele van die gebruik van die Solomon vier-groep ontwerp groter is as die gepaardgaande nadele. Die volgende stap is om die meetinstrumente te kies wat in die studie gebruik gaan word.

6.5 Meetinstrumente

Om die inhoudsgeldigheid van Ergonomic Checkpoints te bepaal gaan die Extended Human-Machine Systems Model van Calitz (1997) gebruik word en daar gaan ook 'n vergelyking gemaak word van die inhoud wat bespreek word in ander handleidings in Ergonomika wat op dieselfde teikengehoor gemik is. Die evaluering van Ergonomic Checkpoints in terme van 'n opleidingsinstrument kan deur middel van die model van Kirkpatrick gedoen word.

Reaksie: 'n Reaksievraelys (bylaag 8 a) is wel opgestel deur Scott (1996) en toegepas. In hierdie studie is reaksie ook getoets in die vraelys wat uit gestuur was. Resultate word in hoofstuk 9 behandel.

Leer, gedrag, resultate: Die vlakke kon nie in die studie geëvalueer word nie as gevolg van die tydsverloop tussen die aanbied van die seminare en die onderneming van die studie. In die vraelys wat ontwikkel is, is daar wel gepoog om sekere aspekte van gedrag en resultate te meet. Daar word voorbeelde van vraelyste wat die onderskeie evaluasie vlakke meet in bylaag 8 (b), (c) en (d) gegee.

Die leesbaarheid van die instrument gaan getoets word deur die Gunning Fog Index van Gunning toe te pas.

'n Vraelys is ontwikkel om inligting te verkry van die persone wat die Ergonomic Checkpoints seminare bygewoon het oor verskeie aspekte. Een van die belangrikste gedeeltes van 'n die opstel van 'n vraelys, is om te besluit watter skale gebruik gaan word.

De Clerk (1994) verwys na twee tipes skale, naamlik: (1)kontinue metingskale en (2) diskrete metingskale. Die verskil tussen die twee skale sien as volg daarna uit.

	Hoog				Laag
Kontinue metingskaal	-----				
	1	2	3	4	5
Diskrete metingskaal	----- ----- ----- -----				

Kontinue metingskale beskik nie oor spesifieke punte waarop die respondent sy beoordeling van die kenmerk moet aandui nie. Diskrete metingskale beskik wel oor spesifieke vooraf bepaalde punte waarop die respondent sy beoordeling van die punt onder bespreking moet aandui. Die nadeel van die kontinue metingskaal is dat dit moeilik is om die hoeveelheid verskil tussen twee beoordelings te meet. Diskrete metingskale lei tot minder beoordelingsfoute (de Clerk, 1994).

Die aantal punte wat gebruik word is ook belangrik. Indien daar te min punte op die skaal is, lei dit tot 'n tekort aan informasie ten opsigte van die verskille tussen respondente. Te veel punte op die skaal lei weer tot onbetroubare beoordelings as gevolg van te fyn diskriminasies. Volgens de Clerk (1994) is 'n vyf-punt skaal voldoende aangesien meer punte nie noodwendig meer inligting sal verskaf nie. Daar is besluit om waar prakties van 'n vyf-punt Likert skaal gebruik gemaak sal word in die vraelys wat opgestel is. Die meting skaal lyk as volg:

Skaal :

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Sleutel :

1- Very Seldom
2 - Seldom
3 - Occasionally
4 - Almost Always
5 - Always

Die volgende drie puntskaal is ook gebruik om digotome vrae se reaksie te akkommodeer.

Yes	Neutral	No
-----	---------	----

6.6 Deelnemers

Die persone wat as steekproef gekies is, was die individue wat die Ergonomic Checkpoints seminare in 1996 bygewoon het. Die persone is dus vertrouwd met die handleiding wat behandel is. Die deelnemers se beroepe het gewissel van beroepsgesondheid en veiligheid praktisyne tot by fabrieksverpleegsters en selfs 'n mediese dokter.

Daar is ook gebruik gemaak van sekondêre deelnemers wat deelgeneem het aan 'n proeflopie om die voorgestelde vraelys te toets. Die groep het bestaan uit studente van die departement van Bedryfsielkunde van die Universiteit van Stellenbosch.

6.7 Prosedure

Vir die doeleindes van die studie is daar besluit om 'n vraelys te ontwikkel. Die vraelys is opgestel met behulp van die dendogram metode van Schutte (1996) wat in meer diepte in hoofstuk 7 behandel word. Die vraelys is eers getoets om te bepaal of daar enige dubbelsinnige vrae is en om te bevestig of die gekontrakteerde tyd wat in die dekbriëf aangegee is, voldoende is. Die leesbaarheid van die handleiding word bepaal deur die toepassing van die

Gunning Fog Indeks. Leesbaarheid word bespreek in hoofstuk 7.

6.8 Metode van ontleding

Die kwantitatiewe gedeelte van die studie (vraelys) se verwerking van die data is relatief eenvoudig aangesien daar van frekwensies en korrelasies gebruik gemaak word. Beskrywende statistiek word dus gebruik (Proctor & van Zandt, 1994). Vir die doel is daar besluit om van die Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) gebruik te maak. Nie & Hull & Jenkins & Steinbrenner en Bent (1975) wys daar op dat die gebruik van rekenaar pakkette die navorsings proses vergemaklik en bespoedig, maar daar moet ook gewaak word teen die misbruik van die statistiese pakkette om resultate te verwring, om te verseker dat die studie se verlangde uitkoms bevestig word. Die makliker metode van ontleding van data moet ook nie lei tot onnodige en onvanpaste ontledings nie.

6.9 Hipotese stelling

Uit die spesifieke doelwitte van die ondersoek en die literatuurstudie wat gedoen is en die navorsingsvrae wat ontstaan het, is die volgende hipoteses geformuleer :

Hipotese 1 : Ergonomic Checkpoints se inhoud is voldoende verteenwoordigend van die vakgebied van Ergonomika vir die vlak van gebruik om as handleiding gebruik te kan word in 'n inleidende kursus in Ergonomika.

Hipotese 2 : Ergonomic Checkpoints kan suksesvol aangewend word as 'n handleiding in 'n opleidingsprogram gemeet aan die reaksie-, leer-, gedrag-, en resultaatvlak van die model van Kirkpatrick vir

die evaluering van opleiding.

Hipotese 3 : Die leesbaarheid van die handleiding is binne die vermoë van die teiken gebruikers (Gunning Fog Indeks van 10) en die formaat van die Ergonomic Checkpoints dra by tot die gebruiksvriendelikheid van die handleiding in die opleidingsrol.

Hipotese 4 : Die gebruikers vind Ergonomic Checkpoints as 'n nuttige bron van ergonomiese inligting om as riglyn vir intervensies te dien en die meerderheid (50%) van die gebruikers is van mening dat dit die finansiële uitleg werd is.

In hoofstuk 9 word die resultate van hierdie studie volledig bespreek.

Hoofstuk 7

Data-insamelingsmetodes

7.1 Inleiding

Dit is nodig om oorsigtelik na data-insamelingsmetodes te kyk, aangesien dit van kardinale belang is vir enige empiriese studie. Die posopname metode gaan in diepte bespreek word aangesien dit in hierdie studie gebruik is. Data insamelingsmetodes word in vier kategorieë verdeel naamlik; (1) gestandaardiseerde metodes, (2) gestruktureerde- en ongestruktureerde metodes, (3) observasiemetodes en (4) kostevoordeelanaliese (Smit, 1986).

7.2 Gestandaardiseerde data-insamelingsmetodes

Die metodes bestaan uit byvoorbeeld, intelligensie koëffisiënt (IK), aanleg, en bekwaamheidstoetse en vraelyste soos die vir belangstelling en persoonlikheid. Hierdie instrumente word gewoonlik vir 'n bepaalde normgroep gestandaardiseer (Smit, 1986).

7.3. Gestruktureerde data-insamelings

Indien data-insameling geskied op 'n gestruktureerde basis word daar 'n formele vraelys opgestel, wat aangepas word vir die spesifieke beoogde tegniek. Die belangrikste insamelingsmetodes is; posopname, telefoonopname, induiduele onderhoud, die invul van vraelyste in groepsverband en papier-en potloodtoetse. Die posopname word vervolgens bespreek aangesien dit die metode is wat in die studie gebruik gaan word.

Posopname

Smit (1986) en Dixon (1989) gee die volgende voordele en nadele van die metode:

Voordele van die posopnames:

- Eenheidskoste is laag aangesien slegs drukkoste en postariewe tersprake is.
- Vryheid van die respondent om die vraelys in sy eie tyd in te vul.
- 'n Groot aantal persone kan in 'n kort tydperk betrek word.
- 'n Goeie geografiese dekking word verkry aangesien afstand en bereikbaarheid bykans nie 'n faktor is nie.
- Die vraelys is die enigste vorm van kommunikasie dus is homogene stimuli van toepassing.
- Verwerking van response is maklik en vinnig.
- Anoniemheid kan gewaarborg word vir vraelyste wat vrae oor sensitiewe onderwerpe bevat, maar indien opvolg werk nodig is, is dit belangrik dat die respondent se identiteit bekend gemaak moet word.

Nadele van posopnames:

- Waarskynlik die grootste beswaar teen die gebruik van die posopname is die potensiële lae responskoers.
- Die negatieweiteit wat by die publiek bestaan teenoor die invul van vraelyste.
- Die tegniek word as onpersoonlik beskou.
- Dit is beperk tot geletterde persone.
- Daar is geen kontrole oor wie die vraelys ingevul het nie, en of die antwoorde korrek is nie.

- Indien die vraelys so opgestel is dat sekere groepe sekere gedeeltes moet invul, kan die respondent die verdelvraag so invul dat slegs vrae beantwoord word wat aantreklik lyk.
- Die opstel en versorging vereis baie tyd.
- Adresse moet vooraf beskikbaar wees.

Bylaag 11 is 'n vergelyking tussen pos-, onderhoud-, en telefoon opname metodes gemeet aan 22 faktore wat op 'n vierpuntskaal gemeet is wat wissel van uiters voordelig tot uiters nadelig .

7.4 Ongestruktureerde data-insameling

Hierdie metode geskied normaalweg deur onderhoudvoering waar daar geen vaste vraelys opgestel is nie. Smit (1986) maak die volgende opmerkings;

- Die metode poog eerder om individuele gedrag te verklaar as om veralgemenings te maak.
- Vergelykbaarheid geniet dus nie 'n hoë prioriteit nie.
- Die tegniek vereis gespesialiseerde kundighede en vaardighede.
- Die metode is nie geskik vir groot groepe nie en word normaalweg in gevallestudies gebruik.

7.5 Observasiemetodes

Die metode word gebruik indien daar vir die een of ander rede nie met die teikengroep gekommunikeer kan word nie. Dit word ook gebruik indien die navorser nie wil hê dat die teikengroep moet weet dat hulle bestudeer word nie. "Observations can be open-ended or structured with specific variables to investigate "(Caffarella :1988). Een van die grootste voordele van observasie metodes volgens Weiss (1998) is dat dit die sydighele wat in

normale onderhoudvoering teenwoordig is, uitskakel.

7.6 Koste-voordeelanalise

Die metode word gebruik om die verwantskap tussen die resultate van die intervensie/opleiding en die finansiële uitleg wat die organisasie aangegaan het om dit te verkry (Smit, 1986). By die berekening van die koste moet direkte- en indirekte koste in ag geneem word.

7.7 Keuse van 'n data-insamelingsmetode

Die korrekte data-insamelingsmetode moet gekies word om in te pas by die spesifieke navorsingsontwerp van die studie. Die posopname metode is in die studie gekies weens die volgende faktore:

- Daar was geen geleentheid om persoonlik met die respondente te kommunikeer tydens die seminare nie, aangesien daar eers met die studie begin is na die seminare reeds plaasgevind het.
- Posopnames is minder tydrowend as byvoorbeeld die persoonlike onderhoud metode.
- Daar is nie reis- en verblyf kostes verbonde aan die metode nie, en is dus heelwat goedkoper.
- Geografiese dekking het min invloed op die koste faktor, dus kan 'n redelike goeie verteenwoordige steekproef verkry word.
- Die verwerking van data is vinnig en maklik.

Die drie hoof nadele van die gebruik van die metode is:

1. Die potensiële lae responskoers wat verkry kan word volgens Oppenheim (1966) en Smit (1986) .

2. Die grootse kritiek teen die gebruik van 'n vraelys is geldigheid en betroubaarheid daarvan. Die probleem is nie dat die vraelys nie as 'n geldige en betroubare metode beskou word nie, maar die feit dat dit moeilik bepaal word (Smit,1986).
3. Dit kan 'n probleem wees om die adresse van die teikengroep in die hande te kry, soos dit in die geval van hierdie studie was.

Die volgende stappe word gevolg in die posopname metode;

- Eerstens moet die teiken populasie geïdentifiseer word aan wie die vraelys uitgestuur gaan word.
- Die vraelys wat gebruik gaan word dan ontwikkel en die unieke kenmerke van die teiken populasie (kultuur, vlak van geletterdheid) moet in berekening gehou word.
- Die volgende stap is om die adresse van die persone wat binne die steekproef val te bekom. In die geval van die studie is die persone per telefoon genader aangesien net die persoon se van en onderneming se naam bekend was aan die navorser. Die inligting is verkry na 'n besoek aan Rhodes Universiteit, waar Scott in beheer was van die Ergonomic Checkpoints seminare in Suid-Afrika.
- 'n Waarskuwingsbrief kan aan die beoogde respondente gestuur word wat die respondent voorberei vir die ontvangs van die vraelys. Agtergrond inligting oor die studie kan gegee word en die noodsaaklikheid dat die respondent die vraelys moet invul word beklemtoon. In die studie is die waarskuwingsbrief vervang met 'n telefoon oproep na die individue.

- Vervolgens word die vraelys uitgestuur tesame met 'n dekbrief waarin daar met die respondent gekontrakteer word oor hoeveel tyd dit hom gaan neem om die vraelys in te vul. Die dekbrief word later weer bespreek in die hoofstuk. Responskoers sal verhoog word indien 'n geadresseerde koevert met 'n posseël ook die vraelys vergesel. Die opsie is wel in die studie geneem. Verder is daar gepoog om so vermoontlik die persoon se voornaam en van per hand te skrywe op die dekbrief van die eerste en opvolg korrespondensie. Die doel is om dit meer persoonlik te maak.
- Die volgende stap in die posopname tegniek volgens Babbie (1989) is om 'n ontvangstempo grafiek op te stel. Die grafiek moet die aantal dae wat dit geneem het om die response terug te kry aantoon, wat begin by die dag wat die vraelyste gepos is as Dag 1, teenoor die aantal vraelyste ontvang. Die grafiek gee vir die navorser 'n aanduiding oor hoe die data-insameling vorder. Dit kan ook die navorser help om te bepaal wanneer 'n opvolg korrespondensie nodig is.
- Indien die respons op die eerste rondte se vraelyste nie na wense is nie, kan van 'n tweede rondte (opvolg korrespondensie) gebruik gemaak word om die responskoers te verhoog. "The methodological literature on follow-up mailings strongly suggests that it is an effective method for increasing return rates in mail surveys" (Babbie, 1989, p.241). Daar kan van verskeie metodes gebruik gemaak word om opvolg korrespondensie so effektief as moontlik te maak.

Die eenvoudigste metode is om slegs 'n brief, aan die persone wat nog nie 'n respons getoon het nie, te stuur waarin die respondent aangemoedig word om die vraelys in te vul. In die brief word die waarde van sy deelname beklemtoon en dat dit belangrik is dat die persoon sy inset moet lewer. Die respondent kan verder

aangemoedig word deur saam met die opvolg korrespondensie, weer 'n vraelys te stuur sodat die persoon nie hoef te soek vir die oorspronklike een nie.

In sekere gevalle gebruik navorsers monetêre insentiewe wat aan elke respondent wat 'n vraelys in vul betaal word. Dit is egter nie finansieël lonend op 'n groot skaal nie en kan daartoe lei dat die respondent nie eerlik die vraelys invul nie en net belang stel in die monetêre vergoeding. Mangione (1995) verwys ook na nie-monetêre insentiewe soos penne, toegangkaartjies vir rolprent teater, ens.

- Volgens Babbie (1989) is twee tot drie opvolg korrespondensie rondtes die mees effektief. 'n Opvolg rondte korrespondensie is wel aan die persone gestuur wat nie gereageer het op die eerste rondte nie. Dit het in twee fases geskied aangesien daar 'n oponthoud was in die verkryging van die korrekte adresse van werknemers van 'n groot bosbou firma.
- Die opvolg korrespondensie is ook in 'n gekleurde koevert uitgestuur "Colored papers and inks add little cost to a study and for certain types of samples will probably increase the appeal of the questionnaire" (Berdie & Anderson, 1974, p. 56). Theron (1991, p. 198) het bevind in terme van die gebruik van kleur in die vraelys opsigself "...no significant differences were found between white and the other five colours". Theron (1991) maak egter die volgende aanbevelings indien die navorser wel gekleurde papier wil gebruik vir die vraelys:
 - gebruik eerder wit, rooi, blou of geel as groen vraelyste,
 - gebruik eerder rooi as pienk vraelyste.

Daar kan dus afgelei word dat kleur wel 'n rol kan speel om die responskoers te verhoog. Die kleur veroorsaak vermoedelik dat die vraelys uitstaan tussen die persoon se ander korrespondensie.

Tydsberekening is ook van belang in die proses van opvolg korrespondering. Babbie (1989) dui aan dat 'n tydsverloop van twee tot drie weke tussen die uitstuur van vraelyste voldoende is. Die grafiek van die ontvangstempo help die navorser ook in die besluitneming in die verband.

- In die studie is daar 'n bedankingsbrief gestuur aan die einde van die studie aan die persone wat deelgeneem het. Die brief het ten doel om die persone te bedank vir hul samewerking, kortliks terugvoer aan die persone te gee oor die uitkoms van die studie, en ook om die persoon moontlik te motiveer om in die toekoms meer gewillig te wees om tyd af te staan om vraelyste te voltooi.

7.8 Die ontwikkeling van 'n vraelys

Soos reeds vermeld in die studie, is die ontwikkeling en versorging van die vraelys van kardinale belang. Dit is die moeite werd om meer tyd aan die ontwikkeling van die vraelys te spandeer en 'n goed opgestelde vraelys uit te stuur (Schutte, 1996 en Labaw, 1982). Berdie en Anderson (1974, p.1) verwys na 'n vraelys as "a device for securing answers to questions by using a form which the respondent fills in himself". Die onderliggende aanname wat gemaak moet word 'n die gebruik van 'n vraelys is, "The respondent will give truthful answers" (Berdie en Anderson, 1974, p.1).

Dendrogram-metode van vraelysontwikkeling

Schutte (1996) identifiseer 11 stappe in die ontwikkeling van 'n vraelys

volgens sy dendrogram-metode.

- Die eerste stap is om 'n teoretiese onderbou te kry. Dit is belangrik dat die navorser duidelikheid vind oor wat werklik die probleem is en wat ondersoek moet word. 'n Vraelys kan nie as goed of swak of vir funksionaliteit beoordeel word nie indien jy nie weet wat die navorser daarmee bedoel het nie (Schutte, 1996). In dié fase word 'n groot hoeveelheid literatuur deurgewerk en dit kan somtyds lei tot verwarring en dat die navorser koers verloor oor die rigting van die studie. Verder kan kenners oor die onderwerp geraadpleeg word. Die onderwerp van die studie is in dié fase nog nie gefinaliseer nie en dien slegs as 'n riglyn. Om die navorser te help koershou word die dendrogramtegniek gebruik.
- Tweedens word 'n dendrogram van die probleem getrek. Dit is nodig dat daar so spesifiek as moontlik moet wees met die formulering van die onderwerp. Indien die onderwerp geformuleer is, word die vraag "word bepaal deur...?" telkens herhaal. Die antwoord op die sleutel vraag moet altyd vertak in twee of meer determinante. Die antwoorde word op die dendrogram uitgebeeld. Schutte (1996) gee die volgende voorbeeld (bylaag 12). Die "word bepaal deur...?" vraag word herhaal op elke vlak en aangeteken op die dendrogram tot daar die meer verdere antwoorde verkry word nie. As hierdie stadium bereik word is die laagste vlak van vertakking bereik.
- In die derde stap word vrae gegenereer op die laagste vertakkingvlak van die dendrogram en word dan op afsonderlike kaartjies geskryf. Vrae kan verdeel word in twee tipes naamlik, gestruktureerde vrae en ongestruktureerde vrae (Smit, 1986). 'n Gestruktureerde vraag bevat spesifieke onderuitsluitende responskategorieë waaruit die respondent 'n kategorie moet kies wat die beste by sy respons pas, teenoor 'n ongestruktureerde vraag waar die respondent

aangemoedig word om sy eie respons saam te stel en weer te gee (Schnetler, 1989).

Gestruktureerde vrae bestaan uit (Smit, 1986):

- a. Digotome vrae, waar net twee responsmoontlikhede bestaan, byvoorbeeld; Ja/Nee.
- b. Meerkeuse vrae word gebruik indien daar drie of meer moontlike response bestaan.
- c. Die rangordevraag word gebruik om 'n relatiewe waarde aan 'n reeks aspekte toe te ken.
- d. Geskaleerde vraag is so ontwerp dat die respondent sy antwoord verstrek deur 'n sekere punt op 'n skaal te merk.
- e. Standaardskaal word gewoonlik gebruik om 'n reeks metings oor 'n kompleksere aangeleentheid te verkry. Die semantiese differensiaalskaal en Likertskaal word algemeen gebruik.

Ongestruktureerde vrae word in die volgende soorte ingedeel (Smit, 1986):

- a. Die invulvraag, byvoorbeeld; Salaris: R..... per jaar.
- b. Oopvraag is waar die respondent die geleentheid kry om enige antwoord te verstrek.
- c. Filtervrae se doel is om respondente in meer as een subgroepe te verdeel.
- d. Opvolgvrae word gebruik na filtervrae gebruik om 'n verdere respons te verkry om die voorafgaande vraag toe te lig.

Die keuse van die tipe vraag wat gebruik volgens Smit (1986) gaan word is

as volg :

- Die doel met die vraag, dit wil sê, wat met die inligting gemaak wil word.
- Hoe die inligting waarskynlik die maklikste beskikbaar sal wees.
- Hoe dit ontleed gaan word.
- Hoe die vraag geformuleer moet word sodat dit wel geldig en betroubare resultate sal lewer.

Woordkeuse speel ook 'n rol in die opstel van 'n vraelys. Smit (1986) gee die volgende wenke:

- Hoe korter die bewoording van 'n vraag, hoe makliker kom die essensie daarvan te vore.
- Vermoed byvoeglike naamwoorde so ver as moontlik, omdat die interpretasie daarvan arbitrêr is.
- Pas die taal aan by die teikengroep.
- Vrae moet ondubbelsinnig wees.
- Moet nie die respondent lei na 'n antwoord nie.

Verder kan die leesbaarheid van die vrae bepaal word en so die taal aanpas by die teikengroep se vermoë.

Wanneer is daar genoeg vrae gevra oor die navorsingsprobleem? Vraagnummers word op die laagste vertakkingsvlak aangebring. Sodoende word die elemente wat ondersoek word in verband gebring met die vraelys. "Die vraag is dus nou nie meer of genoeg vrae in die vraelys gevra is nie, maar eerder of die vrae wat gestel is die betrokke vertakking genoegsaam belig" (Schutte, 1996).

- Ten vierde word die vraelys (kaartjies) uit gepak.

- Die vyfde stap is om die vrae te verfyn deur (1) oorvleueling uit te skakel, (2) kontekstuele plasing reg te kry, (3) Responsroete so ver as moontlik te vereenvoudig en (4) konseptuele vereenvoudiging.
- In stap ses word die vraelys getik.
- Die sewende stap is om die inhoud en voorkoms van die vraelys te evalueer.
- Kodering word aangebring in stap agt.
- Die negende stap is om 'n dekbriëf te skrywe wat saam met die vraelys uitgestuur word. Die dekbriëf moet (1) die navorser bekend stel, (2) die doel van die ondersoek verklaar, (3) anonimiteit waarborg indien nodig, (4) die noodsaaklikheid van deelname beklemtoon en (5) hanteringsinstruksies oordra. Die dekbriëwe wat in die eerste en opvolg korrespondensie gebruik is, verskyn in bylaag 13 (a) en (b) onderskeidelik.
- Indien nodig word toonkaarte saamgestel in stap tien.
- Stap elf is waar 'n handleiding opgestel word vir onderhoudvoerders indien dit verlang word.

Indien die dendrogram van onder na bo gelees word kan die teoretiese argument gevolg word tot by die oorspronklike navorsingsprobleem. Die dendrogramtegniek verseker ook dat leeswerk oor die onderwerp gefokus is. Wanneer die resultate terug kom werp elke vraag se respons lig op die aanvanklike hipotese.

Proeflopie

'n Stap wat nie in die model van Schutte vir die ontwerp van 'n vraelys is nie, is die doen van 'n voorondersoek/ proeflopie. "Dit verseker dat die vraelys die inligting gaan lewer wat verwag word" (Smit, 1986 :p.43). Die vraelys kan ook so getoets word vir dubbelsinnige vrae en vrae wat moeilik verstaanbaar is. Die vraelys se betroubaarheid word dus getoets. Daar kan ook vasgestel word of die gekontrakteerde tyd (15 minute in hierdie studie) wat in die dekbrief aangegee word, voldoende is. Die voorondersoek kan gedoen word deur dit aan 'n gedeelte van die teikenpopulasie per pos te stuur, of deur middel van onderhoude met lede van die teikenpopulasie.

In die geval van die studie is 'n voorondersoek gedoen. Die vraelys (bylaag 14) is getoets op sewe honneurs studente in Ergonomika van die Universiteit van Stellenbosch. Die studente was vertrouwd met Ergonomic Checkpoints en kon dus realistiese kritiek op die vraelys lewer en self die waarde van 'n voorondersoek insien.

Daar is bevind dat slegs een vraag in die oorspronklike vraelys vir 'n paar deelnemers probleme geskep het. Dit is reggestel in die finale vraelys wat uitgestuur is. Die deelnemers het almal binne die tyd wat toegelaat was die vraelys voltooi. Die vraelys is in Engels opgestel om te verseker dat soveel as moontlik van die potensiele respondente dit kan verstaan en invul.

Dit word dus duidelik dat 'n navorser in die opstel van 'n vraelys redelik baie veranderlikes ingedagte moet hou. Die veranderlikes moet so ver moontlik beheer word om die hoogste moontlike responskoers te verkry.

7.9 Response

Die algehele responskoers is 'n aanduiding van hoe verteenwoordigend die

steekproef van respondente was en as 'n hoë responskoers verkry word, is die kans laer dat die respons bevooroordeeld was (Babbie, 1989, p.242). Dit is reeds bekend (Bredie & Anderson, 1974) dat die soort data-insamelingsmetode wat gebruik is reeds lei tot 'n moonlike lae respons "Die belangrikste nadeel verbonde aan veral posopnames is dat die responskoers ten spyte van opvolg korrespondensie, selde hoër is as 65%" (Dixon, 1986, p.210). Die vraag is nou, wat word beskou in die literatuur as 'n aanvaarbare responskoers? Babbie (1989) beskou 50% as 'n aanvaarbare syfer, 60% as goed en 70% as baie goed. Die omvang van die oorspronklike aantal respondente en die eienskappe van die steekproef moet ook in gedagte gehou word. 'n Kleinere responskoers kan aanvaar word indien die steekproef van respondente baie groot is. Sekere teikenpopulasies is meer geneig om hul samewerking te gee as ander.

'n Lae responskoers veroorsaak dat die veralgemeenbaarheid van die resultate van die studie (steekproef) ten opsigte van die universum in twyfel getrek kan word. Die vraag kan gevra word of 'n lae responskoers dalk te doen het met die veranderlikes wat getoets word (van der Merwe, 1986). In die geval van die studie blyk dit nie die geval te wees nie, maar eerder die tydverloop tussen wanneer die seminare aangebied was en die vraelyste uitgestuur was.

Responseffekte

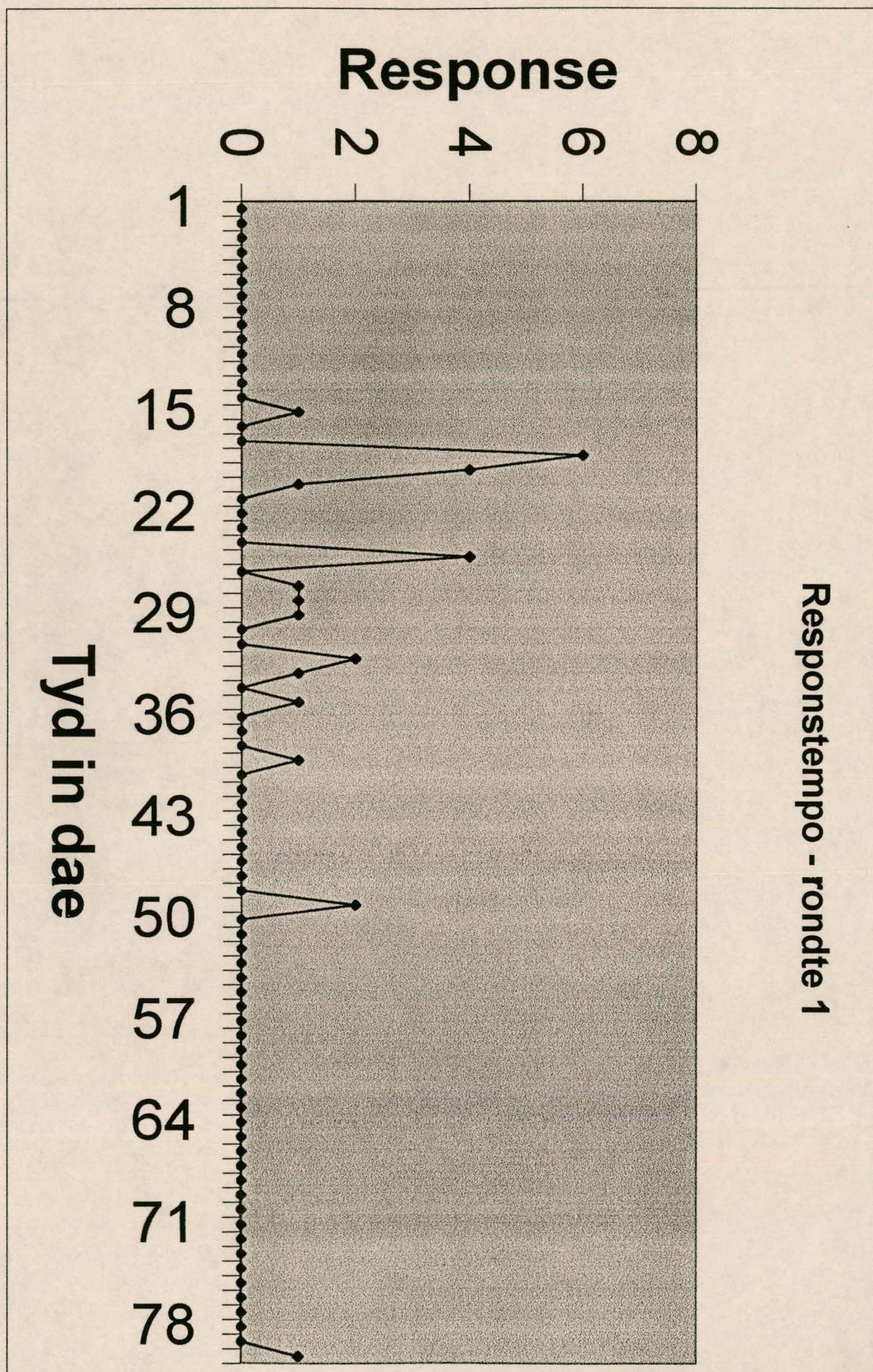
Response kan verder verwring word as gevolg van die respondent se eie verwysingsraamwerk en verskeie eksterne en interne faktore. Dit word responseffekte genoem. Die responseffekte word deur drie faktore veroorsaak volgens Dixon (1989). Eerstens veranderlikes wat verband hou met die eienskappe van die taak kan lei tot responseffekte. Die sensitiwiteit van die onderwerp wat ondersoek word kan veroorsaak dat 'n persoon response gee wat eerder sosiaal aanvaarbaar is as wat die waarheid is. Die

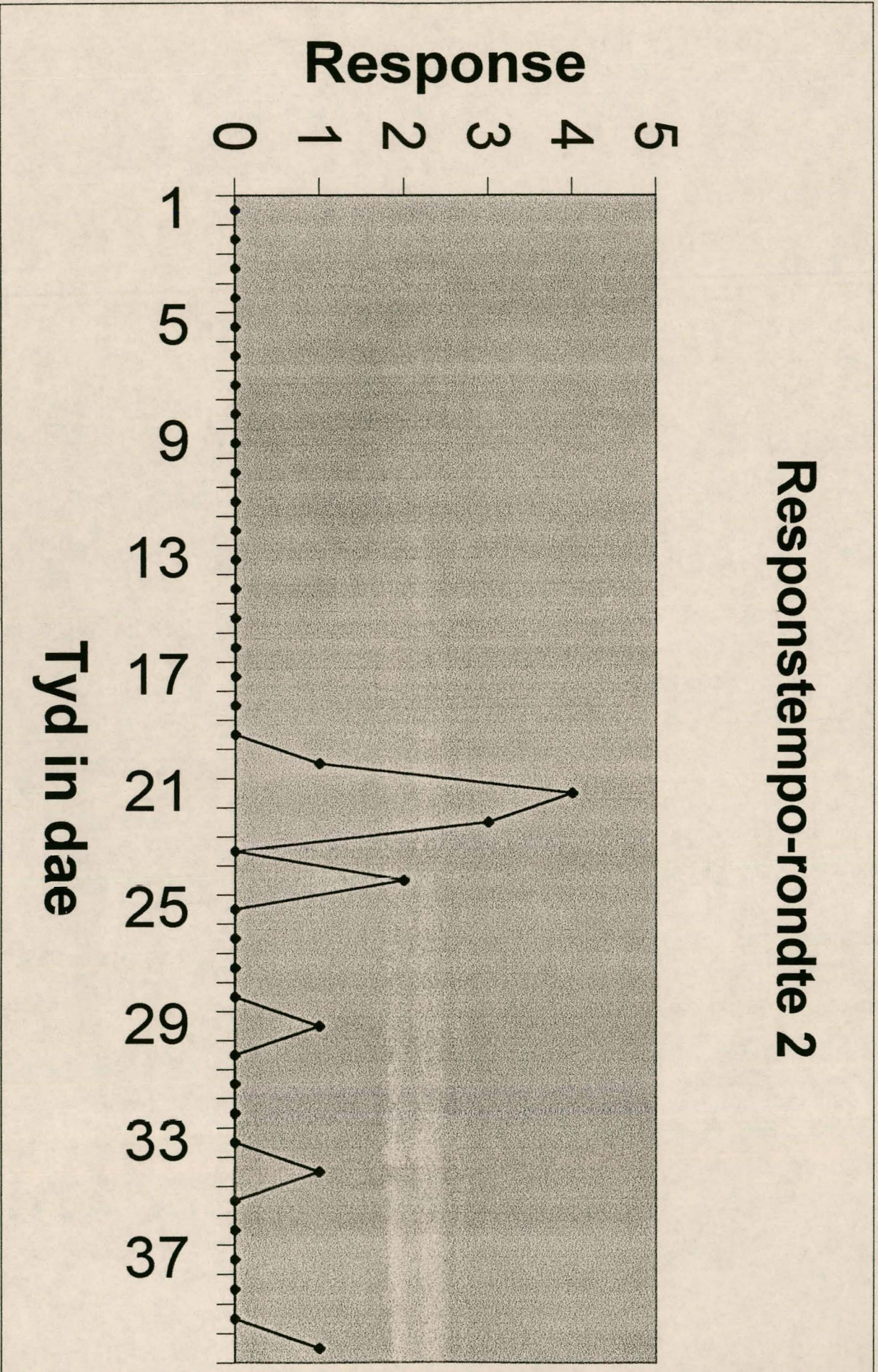
meetinstrument kan tweedens verder tot die responseffekte bydra, byvoorbeeld die bewoording van vrae, vraaglengte en die nadele van die betrokke data-insamelingsmetode soos reeds vermeld. Kontekseffekte soos die kulturele verskille, politieke invloede en die tyd wanneer die navorsing gedoen kan derdens 'n rol speel. Die periode wanneer die data ingesamel word kan dalk gepaard gaan met 'n verkiesing of 'n staking van werkers. Responseffekte kan ook veroorsaak word die eienskappe van die respondent, byvoorbeeld sosio-demografiese eienskappe. Daar kan ook bevind word dat die respondent nie langer deel is van die steekproef nie. In die opstel van die vraelys is daar gepoog om te verseker dat die bogenoemde responseffekte tot 'n minimum beperk word.

7.10 Respons van studie

Die eerste rondte vraelys wat uit gestuur was, was gerig aan 85 potensiële respondente. Grafiek 7.1 is die ontvangstempo van die eerste rondte vraelyste en 'n responskoers van 28% is behaal. Die responskoers was nie aanvaarbaar nie en daar is gebruik gemaak van 'n tweede rondte (opvolg korrespondensie) om die reponskoers te verhoog. Die opvolg korrespondensie is uitgestuur aan 45 persone. Die ontvangstempo van die tweede rondte vraelyste word in grafiek 7.2 aan getoon. 'n Responskoers van 26.7% is behaal. Die ontvangstempo vergelyk goed met die verwagte tempo wat Babbie (1989) vermeld, 40% binne die eerste twee weke nadat die vraelys gepos is, en 20% binne die eerste twee weke nadat die opvolg korrespondensie gepos is. Die studie het 'n totale responskoers van 42% behaal.

(Dit word vir die leser gewys dat die groote van grafiek 7.1 en 7.2 veroorsaak was deur die beperkinge van die rekenaarpakket wat gebruik is.)





Hoofstuk 8

Inhoudsgeldigheid van Ergonomic Checkpoints

8.1 Inleiding

Die doel van die hoofstuk is om te bepaal of Ergonomic Checkpoints wel verteenwoordigend is van die breë vakgebied van Ergonomika. Die inhoudsgeldigheid word hier bepaal en is reeds in hoofstuk 3 bespreek. Die vakkundige inhoud van Ergonomika word verduidelik deur die Extended Human-Machine Systems Model van Calitz (1997) en die inhoud van die werke van Dul & Weerdmeester (1994), Singleton (1972), Kroemer & Grandjean (1997) en Joseph & Long (1991). Die vraag wat dus beantwoord moet word, is of Ergonomic Checkpoints wel genoeg inligting oor Ergonomika aan die voornemende leser verskaf om die leser instaat te stel om die nodige kennis, vir die betrokke vlak van gebruik, op te doen. Die vraag wat ontstaan is vir wie die opleidingshandleiding opgestel was en watter doeleindes die handleiding wil bereik?

8.2 Teikengroep en doelstelling

Die teidengroep wat deur die opstellers van Ergonomic Checkpoints bepaal was is die eerstewêreld lande en veral die industrieel ontwikkelende lande. In die meeste van die industrieel ontwikkelende lande is die werkskondisies swak en word arbeid uitgebuit om die eindproduk kompetender op die wêreldmark te maak. Die doel is dus " ...we need to create an awareness of the theoretical principles, practical applications and benefits of ergonomics and to ensure that accepted principles are put into practice within industry"(Scott, 1998, p.47). Die

stelling word gesteun in die literatuur waarna verwys word in hoofstuk 1.

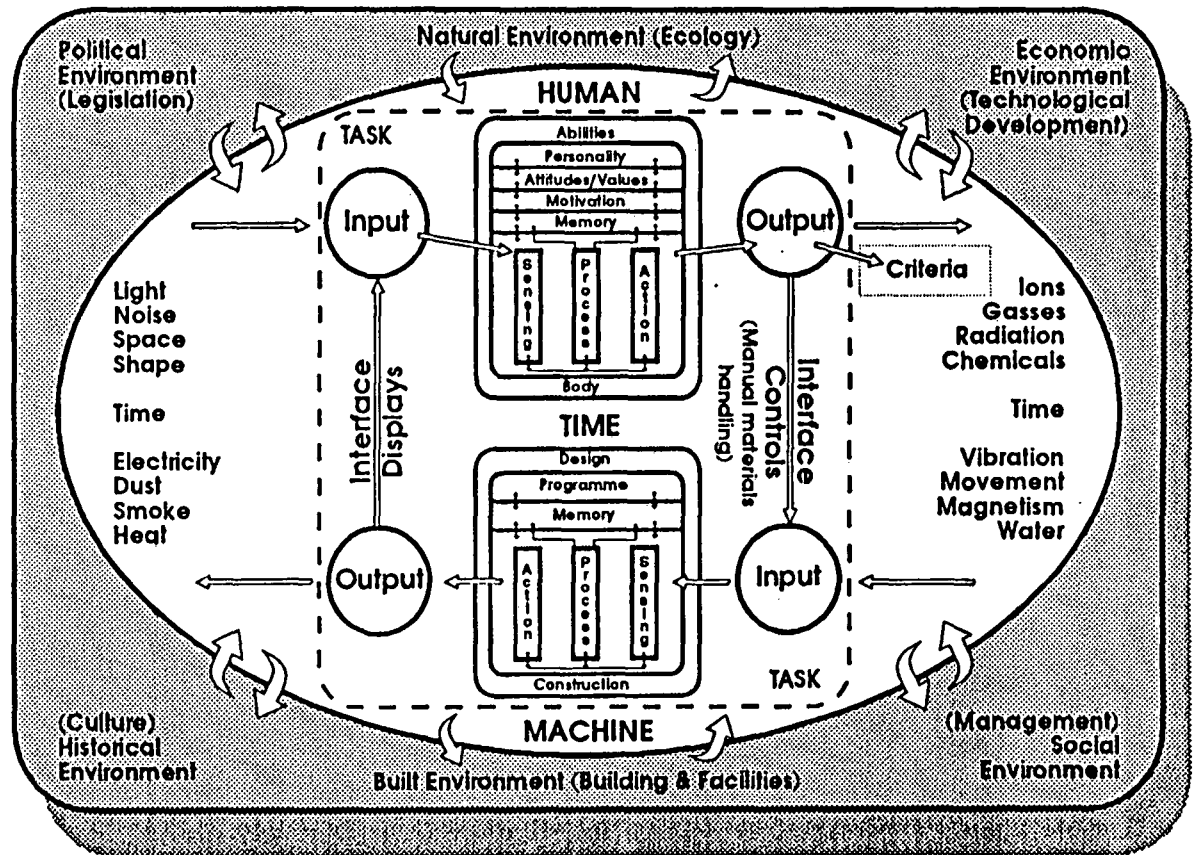
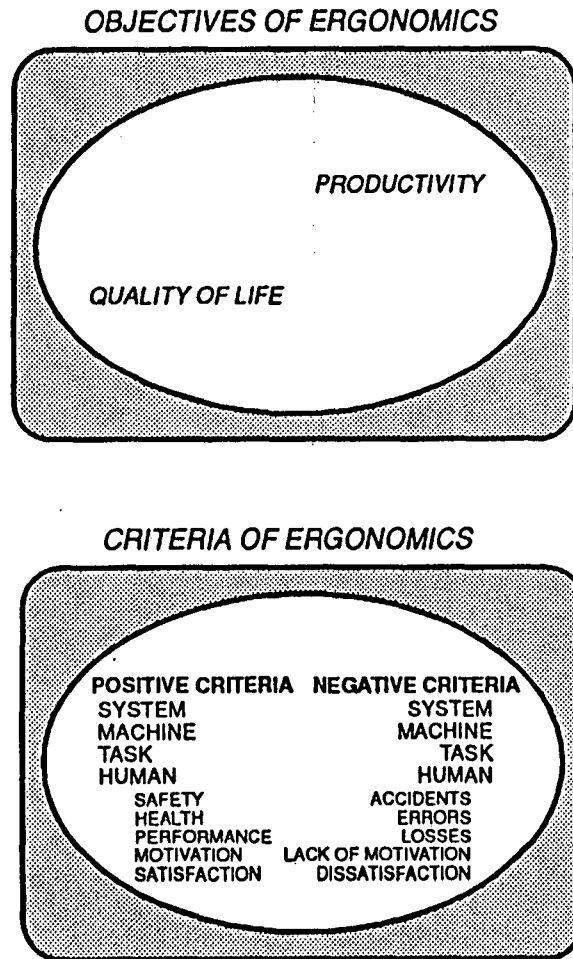
Tabel 8.1 Die afdelings van Ergonomic Checkpoints en die aantal “checkpoints” per afdeling wat bespreek word.

Afdeling	Checkpoints
Die stoor en hantering van goedere	1-21
Handgereedskap	22-36
Masjienveiligheid	37-56
Werkstasieontwerp en verbetering	57-71
Beligting	72-81
Geboude omgewing	82-87
Beheer van gevaarlike stowwe en agense	88-94
Werkerondersteunende fasiliteite en programme	95-107
Werkorganisasie	108-128

In die bepaling/evaluering van die inhoud van Ergonomic Checkpoints (figuur 8.1) moet die behoeftes van die teikengehoor asook die ontwerp van die opleiding in ag geneem word.

8.3 Die vakkundige inhoud van Ergonomika

In die studie is daar vir 'n model gesoek wat Ergonomika visueel voorstel en die vakkundige inhoud van Ergonomika omvattend beskrywe. Die doel van die studie is nie om die hele vakgebied van Ergonomika te probeer omskryf of bepaal nie. In die literatuur is die volgende modelle gevind; die model van



EXTENDED HUMAN-MACHINE SYSTEMS MODEL
 (Of Ergonomics as field of study and individual work place)
 Copyright: C J Calitz, Stellenbosch University, SA. (1997)

Figur 8.1

Extended Human-Machine Systems Model

Salvendy (1997), McCormick & Sander (1983), die van Kroemer et al., (1994) en Proctor & van Zandt (1994). Die modelle het egter die proses van Ergonomika baie vereenvoudig en het hoofsaaklik gefokus op die mens-masjien-stelsel. Daar is min aandag geskenk aan die omgewing waarbinne die mens-masjien-stelsel funksioneer. Die volgende model van Calitz (1997) is bevredigend bevind om as raamwerk vir die vakgebied van Ergonomika te dien.

In Figuur 8.1 gee Calitz (1997) 'n vloeiagram die Extended Human-Machine Systems Model van hoe die vakkundige inhoud van Ergonomika uiteen gesit kan word. Dit is 'n poging om 'n "...generally accepted, comprehensive and practical but relatively simple working model of the framework of Ergonomics" (Calitz, 1997, p.1) daar te stel en word as volg verduidelik.

Uiteensetting van die EHMS-model

Die werking van die model word kortliks na aanleiding van die uiteensetting wat Calitz (1997) in bylaag 15 gee, verduidelik. Soos uit die naam van die model afgelei kan word is die basis van die model gesleutel in die mens-masjien stelsel. Op die model kan daar op enige punt begin word, van die rand van die diagram om 'n geheelbeeld te verkry of van die mens-masjien stelsel wat in die middel van die diagram is. Die pyltjies wat informasie voorstel, word kloksgewys gevolg, Daar is voorsiening gemaak vir terugvoer in die model wat aangedui word met die pyltjies wat in die teenoorgestelde rigting wys.

Die middelpunt van die diagram is die mens-masjien stelsel wat elk 'n inset, prosesering en uitset eienskappe besit, asook funksionering op 'n hoër vlak in die liggaam of konstruksie van die masjien. Die interaksie tussen die mens en die masjien geskied deur middel van vertonings en kontroles. Binne die ovaal word faktore aangedui wat die mens en die masjien se werking/prestasie kan

beïnvloed. Die faktore aan die linkerkant kan die mens dalk meer beïnvloed. Al die bogenoemde word beïnvloed deur die vier breër konteks/omgewings groepe en die twee fisiese omgewings.

Historiese omgewing verwys na gebeure in die verlede en die invloed van kultuur en die politieke omgewing na wetgewing en regulasies. Die sosiale omgewing verwys hoofsaaklik na bestuurstyl wat die organisasiekultuur bepaal waarbinne die mens-masjien stelsel funksioneer. Die ekonomiese omgewing het betrekking op die beskikbare finansies en die allokasie van hulpbronne as ook die vlak van tegnologie wat gebruik word in die organisasie. In die gebruik van die model moet die kriteria en doelwitte van Ergonomika ook betrek word.

Calitz (1997, p.2) som die eienskappe van die Extended Human-Machine Systems Model as volg op; "This model is holistic, it follows the systems approach, and it presents a hierarchy of components from context through the ambient environment to display and control interfaces as well as intra-personal and intra-machine components. It shows the interaction between facets emphasising information processing as a core dynamic process rather than a separate kind of Ergonomics." 'n Persoon leer sy nuwe omgewing ken deur middel van kognitiewe strukturering wat lei tot die vorming van 'n kognitiewe kaart van die omgewing (Jordaan & Jordaan, 1990). Die grootste bydra wat die Extended Human-Machine Systems Model maak is, dat indien 'n student in Ergonomika die model as verwysingsraamwerk gebruik, 'n kognitiewe kaart gevorm kan word van die vakinhoud van Ergonomika en die interaksie van die komponente. Die uitleg van Ergonomic Checkpoints is nie gekoppel aan 'n sistematiese model nie, en veroorsaak dat die leser moontlik dit moeilik kan vind om die interaksie tussen sekere komponente van die vakgebied te verstaan. Indien die model van Calitz saam met die Ergonomic Checkpoints

gebruik word, sal die gebruiker ook die geheelbeeld van Ergonomika insien en die intervensies beter kan beplan.

Indien die inhoud van Ergonomic Checkpoints (bylaag 16) vergelyk word met die Extended Human-Machine Systems Model kom die volgende tekortkominge aan die lig. Die inhoud van Ergonomic Checkpoints blyk dus nie volledig te wees nie.

Tekortkominge

Die eerste tekortkoming is die afwesigheid van 'n afdeling wat handel oor die mens se interne funksionering. Die afdeling word voorgestel in die Extended Human-Machine Systems Model in die boonste vierkant. Dit is belangrik dat 'n persoon wat, al is dit laevlak, intervensies wil implementeer kennis dra van die mens se fisiese vermoëns en beperkinge.

Die volgende tekortkomings in die inhoud van Ergonomic Checkpoints, is van die afdelings wat buite die ovaal in die Extended Human-Machine Systems Model behandel word naamlik; die vier breër konteks/omgewings groepe (politieke, ekonomiese, sosiale en historiese) en die fisiese omgewings (ekologie en geboude omgewing).

Die belangrikste van die omgewingsinvloede is die van die politieke konteks en meer spesifiek, wetgewing. Dit is van uiterste belang dat 'n afdeling geskep word in Ergonomic Checkpoints wat die implikasies bespreek van wetgewing wat gemik is op die werksplek. Wetgewing verskil van land tot land en in hoofstuk 10 word 'n voorstel gemaak van hoe om dit te inkorporeer in Ergonomic Checkpoints.

Daar kan geargumenteer word dat om 'n afdeling(s) oor die interaksie tussen kultuur, ekonomie, bestuurstyl en die ergonomiese proses in Ergonomic Checkpoints nie moontlik van belang vir die vlak van gebruik kan wees nie. Dit mag dalk die geval wees, maar dit is tog van belang om die geheelbeeld van die vakgebied van Ergonomika te kry. Enkele eenvoudige vrae "checkpoints" daaroor sou ingesluit kon word.

Die insluiting van 'n afdeling oor ekologie in Ergonomic Checkpoints is baie belangrik, veral in die industrieel ontwikkelende lande. Daar word besef dat sekere vervaardigingsmetodes en landbou tegnieke die ekologie bedreig of vernietig. Dit is veral die geval in industrieel ontwikkelende lande waar daar nog in meeste gevalle van verouderde tegnologie gebruik gemaak word. Aangesien wetgewing in dié lande gewoonlik nie bestaan om die ekologie te beskerm nie, of nie toegepas word nie, is dit belangrik dat intervensies wat onder die vaandel van Ergonomika geïmplimenteer word nie ekologiese skade berokken nie en dus die mens wat binne die ekologie leef, benadeel nie.

Die afwesigheid van 'n struktuur en die tekortkominge in die inhoud van Ergonomic Checkpoints veroorsaak dat die volgorde waarin die nege afdelings en van die "checkpoints" bespreek word, nie sin maak nie. Calitz (1997, p.2) ondersteun die bogenoemde stelling en stel voor dat "...the work premises, workstation design and work organization should be considered before the actual task procedures in material storage and handling". Die ontwerp van die werker se werksomgewing en take word dus nie as 'n proses gesien deur die opstellers van Ergonomic Checkpoints nie, maar eerder as los staande afdelings.

8. 4 Curriculum van opleidingsprogramme in Ergonomika

In die voorafgaande afdeling is 'n moontlike model wat struktuur aan 'n opleidingsprogram in Ergonomika kan gee bespreek. Vervolgens moet daar bepaal word watter afdelings van Ergonomika is van toepassing op die ontwerp van 'n opleidingsprogram wat gemik is op die teikengroep soos reeds bespreek in hierdie hoofstuk. In die studie is daar gekyk na die inhoud van die werke van Dul en Weerdmeester (1994) "Ergonomics for Beginners" en die van Singleton (1972) "Introduction to Ergonomics", asook die handleiding van Joseph & Long (1991) "Fitting jobs to people : Job Improvement Guide". Al die handleidings is min of meer gemik op die persoon wat vir die eerste keer blootstelling aan Ergonomika kry. Eerstens word daar gekyk na die voorgestelde basiese kenmerke waaraan enige opleidingsoprogram in Ergonomika moet voldoen.

Bernotat & Hunt (1977, p.13) stel voor dat enige opleidingsprogram in Ergonomika bestaan uit die volgende drie elemente:

- 'n Basiese kennis oor die mens
- Metodes en tegnieke
- Toepassing

Die doelstellings van die opleidingsprogram bepaal hoe in diepte die drie elemente onderskeidelik inhoudelik bespreek word.

Bernotat & Hunt (1977) stel voor dat 'n inleidende kursus in Ergonomika vir universiteit studente 100 ure lank moet wees. Dit stel die persoon in staat om in sy beroep ergonomiese probleme te kan uit wys en oplos in samewerking met 'n kenner op die gebied van Ergonomika. 'n Kopie van die Universiteit van

Stellenbosch se kursus vir studente in Bosbou wat 'n module in Ergonomika volg kan in bylaag 17 gesien word. Die inhoud van die kursus is aan die hand van die Extended human-Machine Systems Model saamgestel. In dié kursus word 60 ure se formele lesings aangebied en 30 ure word aan selfstandige werk deur die student afgestaan. Die totaal is dus 90 ure, wat goed vergelyk met die voorgeskrewe 100 ure van Bernotat & Hunt.

Ergonomic Checkpoints is egter vir 'n laer vlak van gebruik bedoel. Die vraag is dus watter gedeeltes van die vakliteratuur is van toepassing op die kursusinganger om die betrokke doelwitte van Ergonomic Checkpoints te bereik?

Uit die vergelyking tussen die reeds genoemde handleidings se inhoud en Ergonomic Checkpoints se inhoud, het dit duidelik geword dat die volgende leemtes in die inhoud van Ergonomic Checkpoints bestaan:

- 'n Beskrywing van die vakgebied,
- die funksionering van die mens - inset, verweking van inligting en uitset,
- die proses van data versameling en intepretasie, en
- hoe om te werk te gaan om 'n intervensie suksesvol te implimenteer.

Die respondente van die studie is ook die kans gegee om aan te dui in die vraelys, watter tekorte mening in die inhoud van die handleiding voorkom. Die volgende onderwerpe is geïdentifiseer:

- Meer indiepte bespreking oor die ontwerp van rekenaar werkstasies,
- Voorkoming van herhaling beserings,
- Veiligheid en gesondheid.

8.5 Gevolgtrekking

Die afleiding is dus uit die bogenoemde is dat daar definitiewe tekortkominge is in die inhoud van Ergonomic Checkpoints. Aanbevelings oor die inhoudsgeldigheid word in hoofstuk 10 gemaak.

Hoofstuk 9

Resultate

9.1 Inleiding

In hierdie hoofstuk word die resultate ten opsigte van hierdie studie bespreek asook die resultate wat verkry is van Scott (1998).

Die primêre doelstelling van die studie is om te bepaal of Ergonomic Checkpoints in 'n opleidingsprogram as handleiding gebruik kan word om die toepassing van ergonomiese beginsels in industrieel ontwikkelende lande te verhoog. In hoofstuk 1 is die doelstellings van die studie bespreek wat gelei het tot die formulering van navorsingshipoteses in hoofstuk 6. Die resultate word na aanleiding van die hipoteses bespreek. In tabel 9.1 word die resultate opgesom wat verkry is deur middel van die vraelys (bylaag 14) wat vir hierdie studie opgestel is.

9.2 Evaluasie van die inhoud van die handleiding

Die vraag het ontstaan of Ergonomic Checkpoints se inhoud verteenwoordigend van die vakgebied van Ergonomika is sodat dit as 'n handleiding vir opleiding gebruik kan word. In die vraelys is die respondente gevra om aan te dui of die inhoud van Ergonomic Checkpoints toereikend is vir hul behoeftes. In tabel 9.1 kan gesien word dat 72.2% van die respondente van mening was dat die inhoud van Ergonomic Checkpoints wel aan hul behoeftes voldoen. Die respondente is ook gevra om onderwerpe neer te skrywe wat na hulle mening kortkom. Daar is gewys op die behoefte aan 'n

Tabel 9.1 Opsomming van die resultate (in persentasies) van die vraelys wat 'n hierdie studie gebruik is.

Dimensie	Persentasie response	Baie selde	Selde	Nou en Dan	Amper altyd	Altyd	Ja	Neutraal	Nee
a) 1. Was die instruksies maklik verstaanbaar?				2.8	44.4	52.8			
2. Is die afdelings en "checkpoints" van die handleiding inhoudelik chronologies uiteengesit ?				2.8	52.8	44.4			
3. Het die illustrasies gehelp om die teks te verklaar?				2.8	36.1	61.1			
4. Sou u die handleiding in modulêre formaat verkies?							57.1	34.3	8.6
b) 1. Tot watter mate word die volgende afdelings gebruik in die werksplek?									
Die stoor en hantering van goedere	47.2								
Handgereedskap	36.1								
Masjienseveiligheid	44.4								
Werkstasieontwerp en verbetering	69.4								
Beligting	36.1								
Geboude omgewing	33.3								

Tabel 9.1(vervolg)

Dimensie	Persentasie response	Baie selde	Selde	Nou en Dan	Amper altyd	Altyd	Ja	Neutraal	Nee
Beheer van gevaarlike stowwe en agense	61.1								
Werkerondersteunende fasiliteite en programme	22.2								
Werkorganisasie	27.8								
2. Tot watter mate was daar in die inhoud van Ergonomic Checkpoints tekortkominge?		44.8	31	13.8	10.3				
3. Het die oorvleueling wat voorkom in die handleiding tot verwarring gelei?		44.1	26.5	14.7	11.8	2.9			
c) 1. Tot watter mate word Ergonomic Checkpoints gebruik?									
In u dagtaak?	66.7								
In vergaderings op eie vlak?	27.8								
Om bestuur te oortuig van die waarde van die intervensie?	61.1								
2. Hoe gereeld gebruik u Ergonomic Checkpoints?									
Daaglik	25								
Weeklik	11.1								

Tabel 9.1(vervolg)

Dimensie	Persentasie response	Baie selde	Selde	Nou en Dan	Amper altyd	Altyd	Ja	Neutraal	Nee
Twee weekliks	11.1								
Een keer per maand	27.8								
Omtrent een keer in 3 maande	33.3								
3. Was die aankoop van Ergonomic Checkpoints die finansiële uitleg werd?							72.2	25	2.8
4. Het die implimentering van die beginsels van Ergonomika 'n positiewe effek op die funksionering van u organisasie gehad?		5.6	5.6	44.4	16.7	27.8			
d) 1. Het u vorige ondervinding in Ergonomika?							69.4	0	30.6
2. Het dit u gehelp om die inhoud beter te verstaan deur in groepe saam te werk?			2.8	19.4	47.2	30.6			
3. Na u die seminaar bygewoon het, het u die probleme in die werksplek verskillend benader?				34.3	48.6	17.1			
4. Was die seminaar die moeite werd?							100.0		
5. Sou u verdere seminare oor Ergonomika wou bywoon?							80.6	13.9	5.6

“checkpoint” oor die effektiewe gebruik van rekenaars en die moontlike negatiewe gevolge van swak ontwerp. Verder het die respondente aangedui dat daar die behoefte is om die omgewingsfaktore in meer detail te behandel. Van die respondente wat in die bosbou industrie werksaam is het aangedui dat Ergonomic Checkpoints te min aandag skenk aan probleme in hul sektor.

Die resultaat van die vergelyking van die inhoud van Ergonomic Checkpoints en die Extended Human-Machine Systems Model en ander soortgelyke handleidings, is dat daar wel leemtes is in die inhoud van die Ergonomic Checkpoints vir die vlak van gebruik wat deur die ILO voorgestel word. Die leemtes is in hoofstuk 8 bespreek. Alhoewel die respondente aangedui het dat hulle tevrede is met die inhoudelike van die handleiding, is daar tog ernstige tekortkominge soos in hoofstuk 8 uitgewys word.

Dus kan die 1ste hipotese nie aanvaar word nie.

9.3 Resultate van die evaluasie van die opleidingsprogram

Soos reeds vermeld word daar aanbeveel dat die ontwikkelde program geëvalueer moet word met behulp van Kirkpatrick se evalueringsmodel (1975). Weens omstandighede kon die vier vlakke nie volledig getoets word nie aangesien daar tydelik gestaak is met die aanbieding van die Ergonomic Checkpoints seminare.

Reaksie -vlak

Scott (1997) het egter wel die reaksie vlak (tabel 9.2) van die Kirkpatrick model getoets na afloop van seminare wat in Ergonomic Checkpoints aangebied was. 'n Voorbeeld van die reaksievraelys kan in bylaag 8 (a) gesien word. Daar is van 'n vyf-punt skaal gebruik gemaak wat van 'baie sleg' tot 'baie goed' gestrek het. Dit is uitgestuur aan die persone wat die seminare bygewoon wat oor drie dae gestrek het. Die reaksie-vlak vraelys is deur al 52 studente voltooi (Scott, 1997).

Tabel 9.2 Reaksie - vlak evaluering van die Ergonomic Checkpoints seminare.

Area	Responses (%)
Materiaal aangebied	94
Lesings	96
Prosedure	76
Deelname	95
Algehele indruk	95

Persentasies (N= 52) van response van 'goed' en 'baie goed'.

Daar was ook 'n opvolgvraelys uitgestuur ses maande na die 52 deelnemers wat die 3 dag seminaar bygewoon het, en 29 (56%) van die studente het gereageer. Die doel van die vraelys was om deelnemer se reaksie weer te toets en om die persepsie van medewerknemers te toets. Die resultate was as volg (Scott, 1997) in tabel 9.3.

Die vraag is gestel aan die respondente of die feit dat hulle in groepe saamgewerk het (deelnemende Ergonomika beginsel) gehelp het om die inhoud van die Ergonomic Checkpoints te verstaan. Die respons was dat 47,2% van die respondente aangedui het dat dit amper altyd gehelp het en vir 30.5% het dit altyd gehelp.

Die meerderheid van die persone wat die seminare bygewoon het (69.%) (tabel 9.1) het aangedui dat hulle al tevore blootstelling aan Ergonomika gehad het. 'n Ontleding is gedoen om vas te stel of daar 'n verband is tussen persone wat aangedui het dat hulle vorige blootstelling aan Ergonomika gehad het en die persone wat nie geen vorige blootstelling gehad het nie, op die gedragsvlak van evaluering van opleiding. Die Pearson korrelasie (0.711) en die Spearman's rho (0.800) het aangedui dat daar geen verskil is tussen persone wat tevore blootstelling aan Ergonomika gehad het en die persone wat nie die blootstelling gehad het nie.

Tabel 9.3 Opvolg op die reaksie-vlak en die persepsie van die deelnemers se medewerkers.

Area	Responses (%)
<u>Persoonlike respons.</u>	
Werkswinkel nuttig	100
Behoeftes aan 'n opvolg werkswinkel	100
Verbeterde gewaarwording	100
Meer kennis	100
Voel meer in staat	79
<u>Persepsie van medewerkers</u>	
Koöperasie van mede-werkers	98
Geen afkeer	100
Bestuur geïnteresseerd	68
Bestuur besorg	41
Bestuur meer ontvanklik	71

Persentasies (N= 29) van response van 'goed' en 'baie goed'

Die afleiding is dus dat vorige blootstelling aan Ergonomika nie die deelnemer bevoordeel in die bywoning van die seminarie nie.

In tabel 9.1 kan gesien word dat al die respondente van die studie (100%) het aangedui dat dit die moeite werd was om die seminarie by te woon. Die meerderheid van die respondente (80.6%) het aangedui dat hulle verdere seminarie in Ergonomika sal wil bywoon, 13.9% het neutraal gestaan en slegs 5.6% het laat blyk dat hulle nie weer 'n seminarie wil bywoon nie.

Uit die bostaande kan gesien word dat die opleidingsprogram wat gevolg is suksesvol was op die reaksie vlak.

Gedrag - vlak

'n Groot aantal respondente, 33.3%- 'nou en dan', 47.2% -'amper altyd' en 16.7% -'altyd' (tabel 9.4), het aangedui dat die blootstelling aan Ergonomika deur die seminare, hul benadering ten opsigte van probleme in die werksituasie verander het. Die verandering in die benadering van probleme in die werksituasie kan ook gesien word as 'n meting van die gedragsvlak van die model van Kirkpatrick (1975) waar die klem lê op die verandering in gedrag as gevolg van die bywoning van 'n opleidingsprogram

Tabel 9.4 Die frekwensie van die verandering in gedrag van die respondente, as gevolg van die bywoning van die Ergonomic Checkpoints seminare.

Respons in Persentasie (%)	Baie selde	Selde	Nou en dan	Amper altyd	Altyd
Benadering tot probleme in die werksplek het verander.	0	0	33	47	17

N=35

Resultaat - vlak

Die volgende uitkoms kan ook gesien word as 'n meting op die resultaat vlak van die Kirkpatrick model. Op die resultaat vlak van evaluasie word die gevolg/voordele wat opleiding inhou vir die organisasie gemeet. Die reaksie was dat 88.9% (tabel 9.5) van die respondente van mening is dat die opleiding wat hulle ontvang het wel 'n positiewe bydra tot die funksionering van hul onderskeie organisasies gemaak het.

Tabel 9.5 Die bydrae wat die bywoning van die Ergonomic Checkpoints seminare tot die funksionering van die organisasie gemaak het.

Respons in Persentasie (%)	Baie selde	Selde	Nou en dan	Amper altyd	Altyd
Die verandering in gedrag het positief bygedra tot die funksionering van die organisasie.	5	6	44	17	28

N=36

Uit die bogenoemde kan die tweede hipotese aanvaar word dat die handleiding suksesvol in 'n opleidingsprogram gebruik kan word, aangesien die resultaat vlak gemeet is en daar vasgestel is dat daar wel 'n verandering in gedrag plaasgevind het nadat die persone die seminare bygewoon het. Daar is ook bepaal dat dit 'n positiewe voordele inhou vir die organisasie se funksionering.

9.4 Leesbaarheid en formaat

Die vraag is ook gevra of die uitleg en leesbaarheid van die handleiding bydra tot die gebruikersvriendelikheid daarvan. In terme van die uitleg van die handleiding is die volgende bevind.

Formaat en illustrasies

Die meerderheid van die 36 respondente (97.2%) het beslis dat die formaat van die instruksies vir die gebruik van die handleiding maklik verstaanbaar is. Die meerderheid van die respondente (97.2%) het aangedui dat Ergonomic Checkpoints se inhoud chronologies uitgelê is en dit is maklik om die vloei van die afdelings en "checkpoints" te volg (tabel 9.6).

Tabel 9.6 Respondente se reaksies op die formaat van Ergonomic Checkpoints.

Respons in Persentasie (%)	Baie selde	Selde	Nou en dan	Amp er altyd	Altyd
Die afdelings en "checkpoints" volg inhoudelik chronologies op mekaar			3	53	44
Oorvleueling tussen "checkpoints"	44	26	15	12	3
Illustrasies het die teks opgehelder			3	36	61

N=34

Daar is ook probeer om vas te stel of die oorvleueling van idees oor verskeie "checkpoints" tot verwarring gelei het. Die meerderheid van die respondente (66.7%) (tabel 9.6) was van mening dat die oorvleueling nie 'n probleem is in die gebruik van die handleiding nie. Daar is egter in redelike persentasie van die respondente (27.8%) wat egter gevind het dat die oorvleueling wat plaasvind tot verwarring kan lei.

Daar is ook vir die respondente gevra om 'n oordeel te vel oor die gebruik van die illustrasies in die handleiding. Die vraag was of die illustrasies help om die geskrewe teks op te helder, en 61.1% het aangedui dat die illustrasies altyd van hulp was. Scott (1998) maak verder die stelling dat die illustrasies nie sydig is in terme van etnisiteit, kultuur of geslag nie.

Leesbaarheid

Die leesbaarheid van die handleiding is ondersoek om te bepaal of die

taalgebruik van so 'n aard is dat dit maklik verstaanbaar sal wees vir die beoogde gebruiker. Die resultate word vervolgens bespreek.

Hartley (1994, p.49) maak die volgende stelling in verband met sinlengte; "As a rule of thumb, sentences less than 20 words long are probably fine...20 to 30 words are probably satisfactory" Die gemiddelde lengte van die sinne in die Ergonomic Checkpoints was 15 woorde per sin, wat dus redelik aanvaarbaar is. Soos reeds verwys in die hoofstuk oor leesbaarheid, kan die lengte van 'n sin ook as 'n aanduiding van die leesbaarheid van die teks gebruik word.

Die gemiddelde aantal woorde met drie lettergrepe of meer per 100 woorde was 10,93. Tydens die studie kon daar geen maatstaf gevind word om 'n oordeel te vel oor die resultate in verband met lengte van woorde nie.

'n Gunning Fog Indeks van 12 en 8 is onderskeidelik behaal vir die afdelings oor die voorgestelde gebruik as 'n opleidingshandleiding en as 'n kontrolelys. In hoofstuk 6 word in hipotese 3 gestel dat Ergonomic Checkpoints ten minste aan 'n Gunning Fog Indeks van 10 moet voldoen wat gelyk is aan graad 10 (standerd 8) in Suid-Afrika (Becker, 1999). Die "checkpoints" het 'n Gunning Fog Indeks gemiddelde van 10 behaal waar die laagste telling 7 en die hoogste 17 was. Ergonomic Checkpoints voldoen dus aan die minimum standaard wat gestel is, dat 'n persoon wat graad 10 (standerd 8) geslaag het die handleiding suksesvol sal kan lees en die inhoud daarvan verstaan.

Soos reeds in hoofstuk 5 bespreek is, is daar nog geen standarde vir die Gunning Fog Indeks vir Suid-Afrika ontwikkel nie. Die afleiding word gemaak dat 'n Gunning Fog Indeks van 10 (graad 10 opleiding en 'n ouderdom van 16 jaar) aandui dat die taalgebruik in Ergonomic Checkpoints eenvoudig genoeg is sodat dit verstaanbaar is vir persone met laer vlakke van geletterdheid.

Die vraelys wat in hierdie studie gebruik is het 'n Gunning Fog Indeks van 19 behaal. Die Gunning Fog Indeks van die vraelys is relatief hoog in vergelyking met dié van die handleiding aangesien daar uit die postitels van die teikengroep in die studie afgelei is dat die vlak van opvoeding relatief hoog is. Die aard van die teks ('n vraelys) veroorsaak dat die Gunning Fog Indeks hoog is (Doell, 1999). Die voornemende respondente het poste bekleed soos fabrieksusters, veiligheidsbeamptes, ingenieurs en 'n mediese dokter. Laer vlak werknemers was in 'n minderheid verteenwoordig. Daar is toe besluit om die vraelys aan te pas tot 'n hoër vlak van taal gebruik om by die vlak van die respondente aan te pas.

Die resultate van die toepassing van die Gunning Fog Indeks word opgesom in bylaag 18. Uit die resultate wat verkry is, 'n Gunning Fog Indeks van 10 vir die inhoud van die handleiding, kan daar aanvaar word dat die teks wat in Ergonomic Checkpoints gebruik word, geskik is vir die laagste vlak van gebruik wat die opstellers beoog. Die leesbaarheid van die teks en die illustrasies wat in Ergonomic Checkpoints gebruik is, het dus nie 'n negatiewe invloed op gebruik in 'n opleidingsprogram nie. Die derde hipotese word aanvaar.

9.5 Gebruiksnut

Die doel met die vierde hipotese was om vas te stel in watter gedeelte van die respondent se werk Ergonomic Checkpoints toegepas word en wat die frekwensie van gebruik is. Die doel is om die gebruiksnut van die handleiding te bepaal.

Toepassing

Daar is verder ook in die vraelys van die studie vir die respondente gevra om aan te dui watter van die nege afdelings van die Ergonomic Checkpoints hulle die meeste gebruik. Daar kan dus uit tabel 9.7 gesien word dat die afdelings wat die meeste gebruik word is "Improving workstation design,

Control of hazardous substances and agents” en “Material storage and handling”. “Premises, Work organisation” en “Welfare facilities”. Die afdelings wat die meeste gebruik word kan in meer diepte bespreek word.

Tabel 9.7 Die afdelings van Ergonomic Checkpoints in rangorde van gebruik in die werksituasie soos aangedui deur respondente.

Afdeling	Check-points	Persentasie gebruik	Rangorde
Materials storage and handling	1-21	47.2	3
Hand tools	22-36	36.1	5
Productive machine safety	37-56	44.4	4
Improving workstation design	57-71	69.4	1
Lighting	72-81	36.1	6
Premises	82-87	33.3	7
Control of hazardous substances and agents	88-94	61.1	2
Welfare facilities	95-107	22.2	9
Work Organisation	108-128	27.8	8

N= 36

In tabel 9.8 word die wyse waarop die respondent Ergonomic Checkpoints gebruik aangedui. Dit blyk dat die meeste respondente die handleiding as 'n bron van inligting in sy dagtaak gebruik. Ergonomic Checkpoints word ook gebruik in 'n hoë mate (61.1%) om bestuur te oortuig van die waarde van 'n beoogde intervensie. Ergonomic Checkpoints word 27.1 persent gebruik as 'n basis vir kennis in vergaderings op die respondent se eie vlak 'n Afleiding wat gemaak kan word is dat die beginsels van deelnemende Ergonomika nie toegepas word nie, maar eerder 'n “top-down” bestuurstyl gevolg word deur die respondente.

Tabel 9.8 Gebruikstoepassing van Ergonomic Checkpoints in die respondent se werk.

Dimensie	Resultaat in (%)
In dagtaak	66.7
In vergaderings	27.1
Om bestuur te oortuig	61.1

N= 36

Frekwensie van gebruik

Tabel 9.9 verwys na die frekwensie van gebruik deur die persone wat die Ergonomic Checkpoints seminare bygewoon het in hul werksomgewing. Daar kan gesien word dat 25% van die respondente aangedui het dat hulle die handleiding op 'n daaglikse basis gebruik en 22.2% van die respondente dit ten minste een keer in twee weke gebruik. Dit is na mening redelik aanvaarbaar vir 'n handleiding op die vlak van gebruik. Wat egter kommer wek is dat 61.1% van die respondente aangedui het dat hulle dit dalk eenkeer per maand of minder gebruik.

Tabel 9.9 Gebruiksfrekwensie van Ergonomic Checkpoints in die respondent se werksituasie.

Dimensie	Resultaat in (%)
Daaglik	25.0
Weeklik	11.1
Twee weeklik	11.1
Maandelik	27.8
Drie Maandelik	33.3

N=36

Die respondente is gevra om aan te dui of hulle reken dat dit werd was om die Ergonomic Checkpoints aan te koop uit 'n finansiële oogpunt. Die koste verbonde aan die aankoop van die handleiding is ongeveer 25 Switserse frank (\pm R80). Die meerderheid (72.2%) het gereken dat dit die uitleg werd was en slegs 2.8 persent het aan getoon dat hulle van mening is dat dit nie die finansiële uitleg werd was nie.

Daar is ook vermoed dat indien die handleiding in aparte modules beskikbaar gemaak sal word die gebruiker daarvan dit geriefliker sal vind. Die resultaat was dat 57.1% (tabel 9.1) van die respondente sou dit verkies dat die handleiding in aparte modules uit gegee word en 34.3 persent het neutraal gestaan.

Uit die bostaande statistieke, kan die afleiding gemaak word dat die respondente Ergonomic Checkpoints as 'n nuttige bron van ergonomiese inligting sien om as riglyn vir intervensies te dien. Die aantal respondente wat aangedui het dat die aankoop van die handleiding die finansiële uitleg werd was, is beduidend meer (72%) as die meerderheid (50%). Die vierde hipotese kan aanvaar word.

As gevolg van die klein aantal respondente in hierdie studie en die aard van die kwessies wat behandel word is dit nie wesenlik om meer diepgaande ontledings te doen nie.

Hoofstuk 10

Gevolgtrekking en aanbevelings

10.1 Inleiding

Die besigheidswêreld is in 'n transformasie proses waar die verhouding tussen die werkgever en die werknemer drasties aan die verander is. Bestuur word meer verantwoordelik gehou word vir die welstand van sy werknemers. Werknemers verwag van bestuur om die werksplek so veilig moontlik te maak, die risiko vir die opdoen van gesondheidsprobleme te verlaag en erkenning te gee aan die mens wat die werk verrig. Bestuur verwag ook meer van sy werkers (produktiwiteit en kwaliteit) as gevolg van strawwe internasionale mededinging. Die toepassing van Ergonomika kan die middel tot die bereiking van beide partye se doelstellings wees. Organisasies besef in industrieel ontwikkelende lande dat die onus op hulself rus om hul arbeidsmag op te lei en te ontwikkel tot op die verlangde vlak, aangesien in baie van hierdie lande die openbare onderwyssektor nie na wense funksioneer nie. Die volgende gevolgtrekkings word gemaak ná die evaluering van die gebruik van Ergonomic Checkpoints in so 'n opleidings-en ontwikkelings rol.

10.2 Gevolgtrekkings

Die skrywers van Ergonomic Checkpoints maak die stelling in die voorwoord van die handleiding dat die handleiding ontwikkel is met klem op konkrete en visuele aanbieding met die doelstelling van probleem oplossing en het die klem op praktiese oplossings geplaas en analitiese dimensie geminimeer. Sommige respondente van hierdie studie het aangedui dat die handleiding te

simplisties in sekere dele is. Sekere aspekte word nie in genoegsame diepte behandel om te dien as 'n riglyn vir intervensies nie. Die gevaar bestaan dat die indruk geskep word dat ergonomiese intervensies bestaan uit kitsresepte.

Daar is definitiewe leemtes in die inhoud van Ergonomic Checkpoints wat aangespreek moet word. Die grootste leemte is die afwesigheid van 'n sistematiese model waarop die uitleg van die handleiding gebaseer kan word. Huidiglik is daar nie 'n struktuur waarvolgens die gebruiker gelei word deur die handleiding nie. "The ambient work environment issues are scattered throughout the 128 checkpoints" Calitz (1997, p.2).

Daar is definitief 'n behoefte vir 'n afdeling in Ergonomic Checkpoints wat die vakgebied van Ergonomika verduidelik aan die potensiele gebruiker. Dit het duidelik geword dat van die respondente nie die geheelbeeld van die vakgebied ingesien het nie. Een respondent het die stelling gemaak dat Ergonomika slegs 'n toepassing van die gesondheid en veiligheidsbeleid in die werksplek is.

Die bevinding is dat die leesbaarheid van die handleiding is geskik vir lae vlak werknemers om dit te kan lees en verstaan. Daar moet verder in terme van die interpretasie van leesbaarheidsformules, ook ingedagte gehou word dat in industrieel ontwikkelende lande Engels meestal die tweede taal van die gebruikers sal wees, "therefore readability formulas may overestimate the suitability of texts in these situations" (Hartley, 1994, p.167).

Die afleiding word gemaak dat Ergonomic Checkpoints wel as 'n handleiding op sy eie gebruik kan word. Die ideale gebruik vir Ergonomic Checkpoints soos dit huidiglik daarna uitsien, is om as handleiding in 'n opleidingsprogram gebruik te word, waar 'n kundige persoon die tekortkominge kan uitwys en

ekstra inligting verskaf. Na afloop van die seminaar behoort die kursusganger in staat te wees om selfstandig te werk te gaan. Dus is die huidige gebruik soos voor geskryf deur die ILO/IEA (handleiding + seminaar) korrek. Scott (1998) bevestig ook dat die handleiding verkieslik nie gebruik word nie voordat die persoon 'n seminaar bygewoon het nie.

10.3 Aanbevelings

Die volgende aanbevelings word voorgestel wat moontlik die handleiding kan verbeter.

Struktuur van handleiding

Soos in die gevolgtrekking reeds gestel sal die gebruik van Ergonomic Checkpoints vergemaklik word indien die handleiding aan die hand van 'n visuele sistematiese model, soos die model van Calitz, behandel word om struktuur aan die handleiding te verleen.

Die nodige oorvleueling tussen die "checkpoints", wat verwarring kan veroorsaak, kan deur gebruik te maak van 'n afdeling aan die einde van die teks van elke "checkpoint" wat verwysings na ander relevante "checkpoints". Indien daar vir die leser aangedui word in watter gedeelte van die verwysings model die "checkpoint" onder bespreking val, kan die leser self die interaksies tussen die komponente van die model aflei, asook watter ander "checkpoints" van toepassing kan wees:

Inhoud

Die inhoud van Ergonomic Checkpoints kan aangevul word met spesifieke

verwysing na die volgende aspekte (soos bespreek in hoofstuk 8) in die opstel van 'n soortgelyke handleiding of hersiene uitgawe van Ergonomic Checkpoint:

- 'n Beskrywing van die vakgebied van Ergonomika,
- die mens se interne funksionêring,
- die mens se fisiese vermoëns en beperkinge
- voorkoming van repetisie beserings
- prosesering van inset, verwerking van inligting en uitset van die mens
- wetgewing wat gemik is op die werksplek en arbeidsmag
- die interaksie tussen kultuur, ekonomie, bestuurstyl en die ergonomiese proses
- ekologie en geboude omgewing
- die proses van data versameling en intepretasie, en
- hoe om te werk te gaan om 'n intervensie suksesvol te implimenteer.

Die insluiting van die bogenoemde is redelik verwyderd van die praktiese “nuts and bolts” Ergonomika wat “checkpoints” voorhou. Die vermoede bestaan egter dat dit sal bydra tot beter insig in die probleem wat aanleiding gee tot die beplanning van 'n intervensie. Die persoon sal moontlik ook in staat wees om 'n meer suksesvolle intervensie program te implimenteer.

Modules

Daar word aanbeveel dat die handleiding in kleiner modules uitgegee word. Die respondente in die studie het ook 'n behoefte daaraan uitgewys. Dit hou die volgende voordele in:

- 1) Wetgewing wat van toepassing is in die betrokke land waar dit gebruik word kan apart aangekoop word en ingesluit word. Indien daar

opgedateerde “checkpoints” verskyn kan die persoon dit aankoop en liasseer.

- 2) Nuwe “checkpoints” kan op dieselfde wys as hier bo gehanteer word. Om die handleiding so bekostigbaar as moontlik te maak, kan die basiese handleiding verkoop word. Die gebruiker kan dan soos die behoefte ontstaan meer gespesialiseerde “checkpoints” aankoop.

10.4 Onderwerpe vir verdere studies

‘n Leemte wat opgemerk is in die studie is die gebrek aan ‘n standaardskaal vir leesbaarheid vir Engels in Suid-Afrika. Die toepassing van leesbaarheid kan uitgebrei word na verskeie sfere, byvoorbeeld kan alle staatspublikasies onderwerp word aan ‘n leesbaarheidstoets om te verseker dat die breë bevolking die inhoud ten volle kan verstaan.

‘n Studie oor die moontlike implimentering van deelnemende Ergonomika in Suid-Afrika kan ook van groot waarde wees. Die beginsels van Ergonomika kan sodoende in die werksituasie te vestig word. Bestuur kan ook oortuig word van die voordele van die toepassing van die vakgebied.

Indien daar verdere seminare aangebied word in die toekoms oor Ergonomic Checkpoints moet ‘n volledige evaluering van opleiding gedoen word deur al vier vlakke van Kirkpatrick se model te gebruik.

Aangesien landbou en bosbou in die industrieel ontwikkelende lande op groot skaal bedryf word, kan daar gepoog word om bykomende afdelings wat direk hieroor gaan vir Ergonomic Checkpoints.

10.5 Slot

Die slotsom is dat die ILO/IEA se Ergonomic Checkpoints 'n goeie poging is om die toepassing van Ergonomika in die industrieel ontwikkelende lande aan te moedig. Dit bring Ergonomika binne die bereik van meeste mense wat belang stel om 'n verandering in hul werk situasie te maak. Die gebruik van die handleiding het definitief meer mense bewus gemaak van Ergonomika as vakgebied en dra by tot die ontwikkeling en toepassing van die vakgebied in Suid-Afrika.

Aangesien nuwe tegnologie gedurig in die industrieel ontwikkelende lande geïmplimenteer gaan word soos die lande ontwikkel, is dit 'n goeie geleentheid om te verseker dat die tegnologie op die beste moontlike wyse geïmplimenteer word. Dit kan geskied deur gebruik te maak van ergonomiese beginsels. Opleiding van werknemers in Ergonomika kan dus moontlik bydra tot die versnelde ontwikkeling van die industrieel ontwikkelende lande.

Daar word gehoop dat dit die eerste uitgawe van 'n volgehoue program is om Ergonomic Checkpoints deel van 'n potensiële suksesvolle opleidingsprogram te maak, om Ergonomika sy regmatige posisie as vakgebied in te neem in die industrieel ontwikkelende lande en sodoende die konflik tussen die werknemer en werkgever se doelwitte te verminder. Laastens moet daar onthou word dat die gebruik van goed deurdagte ergonomiese intervensies sal lei tot goeie ekonomiese voordele vir almal.

Bronnelys

- Alexander, D.C. & Pulat, B.M. (1991).** An overview of Industrial Ergonomics. In B.M. Pulat & D.C. Alexander (Eds.), Industrial Ergonomics. New York : McGraw-Hill.
- Alliger, G.M. & Janak, E.A. (1994).** Kirkpatrick's Levels of Training Criteria : Thirty Years Later. In C.E. Schneier & C.J. Russell & R.W. Beatty & L.S. Baird (Eds.), The Training and Development Sourcebook. (2nd ed.). Massachusetts : Human Resource Development Press.
- Anastasi, A. (1982).** Psychological Testing. (5th ed.). New York : Macmillan Publishing Co., INC.
- Babbie, E. (1989).** The Practice of Social Research. (5th ed.). Belmont : Wadsworth Publishing Company.
- Becker, D. A. (1999).** Persoonlike kommunikasie. Kaapse Technikon.
- Berdie, D.R. & Anderson, J.F. (1974).** Questionnaires: Design and use. Metuchen : The Scarecrow Press, Inc.
- Bernotat, R & Hunt, D.P. (1977).** University Curricula in Ergonomics. Meckenheim : Forschungsinstitut für Anthropotechnik.
- Blignaut, C.J.G. (1978).** Ergonomics in the manufacturing industry. Perspektiewe in die Bedryfsielkunde, 4 (5), 21-32.

- Blignaut, J.** (1988). Ergonomics : What it is and why it's not. IPM Journal, SA, 7 (6), 25-26.
- Boase, N.** (1995). How safe is safe? People Dynamics, 13 (1), 24-28.
- Bullock, M.I.** (1994). Quality assurance through Ergonomics education, accreditation and certification. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 20 - 22.
- Bushnell, D.S.** (1990). Input, Process, Output : a Model for Evaluating Training. Training and Development Journal, 44 (3), 41-43.
- Caffarella, R. S.** (1988). Promram Development and Evaluation Resource book for Trainers. Virginia : John Wiley & Sons.
- Calitz, C. J.** (1996). Klasnotas. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- Calitz, C. J.** (1997). "Ergo...what ?" : Towards a comprehensive Systems Model of Ergonomics and comparing the content of the ILO's Checkpoints to it. Proceedings of the 13 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 7, 180 -182.
- Camp, R.R. & Blanchard, P.N. en Huszczo, G.E.** (1986). Toward a More Organizationally Effective Training Strategy & Practice. New Jersey : Prentice-Hall.
- Campbell, D.T. & Stanley, J.C.** (1966). Experimental and Quasi-experimental Designs for Research. Chicago : Rand McNally College Publishing Company.
- Carmines, E.G. & Zeller, R.A.** (1979). Reliability and validity assessment. London : Sage Publications.

- Cascio, W.F. (1978).** Applied psychology in personnel management. Reston : Reston Publishing Company.
- Cascio, W.F. (1982).** Applied psychology in personnel management. (2nd ed.) Reston : Reston Publishing Company.
- Corlett, E.N. (1994).** A Future for Ergonomics? Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 100 -101.
- Corlett, E.N. (1994).** Organisation design and management : Some Underlying Historical Developments. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 6, 101-102.
- De Beer, R.S.J. (1990).** The value of professional associations/ societies/ bodies. O&M, 29 (3), 5.
- de Clerk, M.J. (1991).** Interpersoonlike konflikthantering -ontwikkeling en evaluering van 'n opleidingsprogram. Ongepubliseerde M.A -verhandeling. Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch.
- de Villiers, P. R. (1994).** Kliëntediens - die evaluering van 'n opleidingsprogram in interpersoonlike vaardighede. Ongepubliseerde M. Econ -verhandeling. Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch.
- Dixon, B.J. (1986).** Pos- en Telefoonopnames In Opnamemetodes en -praktyk. Smit, P.C. (Reds). Pretoria : Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Dixon, B.J. (1989).** Opnamemetodes In Opnamemetodes en -praktyk. Schnetler, J. (Reds). Pretoria : Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.

- Doell, D.F.** (1999). Gunning Fog Indexs. World Wide Web (<http://pimacc.pima.edu/~ddoell/tw/gfiex.html>) : Arizona
- Donaldson, L. & Scannell, E.E.** (1984). Human Resource Development : The new trainer's guide. Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Company.
- Dul, J. & Weerdmeester, B.** (1994). Ergonomics for Beginners - A Quick Reference Guide. London : Taylor & Francis.
- Dunnette, M.D.** (1976). Handbook of industrial and organizational psychology. Chicago : Rand McNally College Publishing Company.
- Duvenage, A.** (1996). Klasnotas. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- Du Tiot, J.P.** (1995). Identification of improvement to ergonomical problems as it relates to policies, measurements and the use of checklists. Honneurs werkstuk. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- ESSA.** (1995). Concept document of the Ergonomics Society of South Africa.
- ESSA,** (1996). International news. National implications. Ergonomics societ of South Africa. 8 (3), 4-5.
- Fact Sheet no. 116.** (1983). Training evaluation. IPM Journal, 2 (6).
- Galer, I.** (1987). Applied Ergonomics Handbook. (2nd. Ed.) London : Butterworths & Co. Publishers.

- Gerber, P.D. & Nel, P.S. en van Dyk, P.S. (1987).** Mannekragbestuur. Johannesburg : Southern Boekuitgewers.
- Goldstein, I.L. (1985).** Evaluation Procedures. In C.E. Schneier & D. Liard & L.S. Baird (Reds.), The Training and Development Sourcebook. Massachusetts : Human Resource Development Press.
- Goldstein, I.L. (1986).** Training in Organizations. Needs Assessment, Development, and Evaluation. (2nd ed.). California : Brooks/Cole Publishing Company.
- Goldstein, I. L. (1993).** Training in Organizations. (3rd ed.). Pacific Grove : Brooks/Cole Publishing Company.
- Gresse, A.J. (1984).** 'n Bedryfsielkundige ondersoek na toesighouersopleiding in die Wes-Kaap. Ongepubliseerde M. A. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- Harrison, R. (1989).** Training and Development. London : Institute of Personnel Management.
- Hartley, J. (1994).** Designing Instructional Text. (3rd ed.). New Jersey : Kogan Page.
- Hamblin, A. C. (1974).** Evaluation and Control of Training. New York : McGraw- Hill.
- Hendrick, H.W. (1994).** Development of an Ergonomics Certification Exam. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 119 - 120.
- Hendrick, H.W. (1994).** Future Directions in Macro-ergonomics. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 41- 42.

- Hendrick, H.W.** (1995). Effective ergonomics: taking shape around people. *Safety Management*, Feb, 12-16.
- Hendrick, H.W.** (1997). Good Ergonomics Is Good Economics. Santa Monica, CA : Human Factors and Ergonomics Society.
- Hendrick, H.W.** (1998). Measuring the Economic Benefits of Ergonomics. In Global Ergonomics. (Scott, P.A. ; Bridger, R.S. & Charteris, J. Reds.) Amsterdam : Elsevier.
- Hendrickse, J.** (1994). The Present and Future of Ergonomics in SA. *Ergonomics SA*. 6 (1), 20-23.
- Hinrichs, J.R.** (1983). Personnel Training. In M.D.Dunnette, *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*. New York : John Wiley & Sons.
- Hopkins, C.O.** (1994). Accreditation - A Mechanism for Quality. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 125- 127.
- Howell, W.C.** (1997). Foreword, Perspectives, and Prospectives. In Handbook of Human Factors and the Older Adult. A.D. Fisk & W.A. Rogers (Reds.). San Diego : Academic Press.
- ILO**, (1996). Ergonomic Checkpoints. Geneva : International Labour Office.
- ILO**, (1984). Improving Working Conditions and Enviroment: An International Programme (PIACT). Geneva : International Labour Office.
- Imada, A.S.** (1991). The rasonale and tools of participatory ergonomics. In Participatory Ergonomics. Noro, K. & Imada, A.S. (Reds.). London : Taylor & Francis.

- Jahns, D.W.** (1994). Credentialing Professional Practitioners of Ergonomics : The BCPE experience (1989-1994). Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 116 -118.
- Jordaan, W. & Jordaan, J.** (1990). Die Mens in Konteks. (2de uitgawe). Johannesburg : Lexicon Uitgewers.
- Joseph, B.S. & Long, M.** (1991). Fitting jobs to people, an Ergonomics Process: Job Improvement Guide. Michigan : The University of Michigan.
- Joyce, M. & Wallersteiner, U.** (1989). Ergonomics : Humanizing the Automated Office. Cincinnati : South-Western Publishing Co.
- Katz, R.L.** (1956). Human Relations Skills can be Sharpend. Harvard Business Review, 34 (4), 61-72.
- Klare, G. R.** (1963). The Measurement of Readability. Iowa : The Iowa State University Press.
- Kirkpatrick, D.L.** (1967). In R.L. Craig & L.R. Bittel (Reds.). Training and Development Handbook. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Kirkpatrick, D.L.** (1971). A practical guide for Supervisory Training and Development. Reading : Addison - Wesley Publishing Company.
- Kirkpatrick, D.L.** (1975). In Evaluating Training Programs. Kirkpatrick, D.L. (Reds.). Wisconsin : American Society for Training and Development.
- Kirkpatrick, D. L.** (1975). Evaluating Training programs. New York : McGraw-Hill.

- Kirkpatrick, D.L. (1987).** In Training and Development Handbook. Craig, R.L. (Reds.). New York : McGraw-Hill Book Company.
- Kirkpatrick, D. L. (1994).** Evaluating Training Programs. San Francisco : Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Kirkpatrick, D.L. (1996).** Revisiting Kirkpatrick,s Four-Level Model. Training & Development. 50 (1), p.54-59.
- Kirkpatrick, D. L. (1998).** Evaluating Training Programs.The four levels. (2de uitgawe). San Francisco : Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Kerlinger, F.N. (1986).** Foundations of Behavioral Research. (3rd ed.). New York : Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Kogi, K. (1991).** Participatory training for low-cost improvements in small enterprises in developing countries. In K. Noro & A.S. Imada (Reds.) Participatory Ergonomics. London : Taylor & Francis.
- Kogi, K. (1994).** Future steps for international cooperation in ergonomics. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 105 - 107.
- Kragt, H. (1992).** Introduction to enhancing industrial performance. In Enhancing Industrial Performance : Experiences of Intergrating the Human Factor. Kragt, H. (Red.). London : Taylor & Francis.
- Kroemer, K. & Kroemer, H. & Kroemer-Elbert, K. (1991).** Ergonomics. How to design for Ease & Efficiency. Engelwood Cliffs, NJ : Prentice Hall.

- Kroemer, K.H.E. & Grandjean, E. (1997).** *Fitting the Task to the Human*. London : Taylor & Francis.
- Labaw, P. J. (1980).** Advanced Questionnaire Design. Massachusetts : Abt books.
- Langhan, D. P. (1993).** The textbook as a source of difficulty in teaching and learning. Pretoria : HSRC Publishers.
- MacKinnon, S.N. & Negash, M. (1998).** The relation between ergonomics and company profits: perceptions of selected South African managers. In P.A. Scott & R.S. Briger en J. Charteris (Reds.). Global Ergonomics : Proceedings of the Ergonomics Conference, Cape Town, South Africa. Amsterdam : Elsevier.
- MacKinnon, S.N. & Scott, P. A. (1998).** The potential impact of ergonomic interventions and problems associated with economic assessments. In P.A. Scott & R.S. Briger en J. Charteris (Reds.). Global Ergonomics. Amsterdam : Elsevier.
- MacLeod, D. (1995).** The Ergonomic Edge. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Mangione, T.W. (1995).** Mail Surveys: Improving the Quality. London : SAGE Publications.
- McCormick, E.J. & Sanders, M.S. (1983).** Human Factors in Engineering and Desing. Auckland : McGraw-Hill International Book Company.
- Meister, D. (1989).** Conceptual Aspects of Human Factors. Baltimore : The Johns Hopkins University Press.

- Michalak, D.F. & Yager, E.G. (1979).** Making the Training Process Work. New York : Haper & Row, Publishers.
- Moore, D. S. (1991).** Statistics : Concepts and controversies. (3rd ed.). New York : W.H. Freeman and Company.
- Muchiri, F.K. (1998).** Workplace improvements achieved by the WISE methodology in Africa. In Global Ergonomics. (Scott, P.A. ; Bridger, R.S. & Charteris, J. Reds.). Amsterdam : Elsevier.
- Nadler, L. (1985).** Designing Training Programs. Massachusetts : Addison- Wesley Publishing Company.
- Nadler, L. (1989).** Designing Training Programs - The Critical Events Model. Massachusetts : Addison- Wesley Publishing Company.
- Newstrom, J.W. (1978).** Catch-22 : The problems of incomplete evaluation of training. Training and Development Journal. 32 (11), p. 22-24.
- Nie, N.H. & Hull, C.H. & Jenkins, J.G. & Steinbrenner, K. & Bent, D.H. (1975).** SPSS. (2de uitgawe). New York : McGraw-Hill Book Company.
- Nkurlu, J. (1996).** The ILO Perspective on Occupational Safety, Health and Ergonomics. In Ergonomics SA. 8 (1), p. 2-6.
- Noro, K. (1991).** Concepts, methods and people. In K. Noro & A.S. Imada (Reds.). Participatory Ergonomics. London : Taylor & Francis.

- Oborne, D.J.** (1991). Tipping the balance towards Ergonomics. In Contemporary Ergonomics 1991. E.J. Lovesey (Red.). London : Taylor & Francis.
- Oosthuizen, R.** (1994). Die Ontwikkeling en Evaluering van 'n Opleidingsprogram in Selfinsig. Ongepubliseerde M. Comm verhandeling. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- Oppenheim, A.N.** (1966). Questionnaire Design and Attitude Measurement. New York : Basic Book INC., Publishers.
- Organisation for European Economic Co-operation (OEEC).** (1958). Fitting the job to the worker. Paris : The European Productivity agency of the OEEC.
- Orphert, W.** (1990). Ergonomics Fact Sheet 199. Ergonomics. IPM Journal, 9 (4). 1-4.
- Patrick, J.** (1992). Training : research and practice. London : Academic Press.
- Phillips, J.J** (1991). Handbook of Training Evaluation and Measurement Methods. Houston : Gulf Publishing Company. Data-insamelings tegnieke
- Pretorius, D.J.** (1971). Leesbaarheid en leesbegrip, met spesiale verwysing na sluitingsprosedure. Ongepubliseerde M.Ed.-verhandeling, Universiteit van Suid-Afrika.
- Proctor, R.W. & Van Zandt, T.** (1994). Human Factors in simple and complex systems. Boston : Allyn and Bacon.

- Rosenburg, M.J.** (1987). Evaluating training programs for decision making. In L. S. May & C.A. Moore & S.J. Zammit (Reds.). Evaluating Business and Industry Training. Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Rossi, P. H. & Freeman, H.E. en Wright, S. R.** (1979) EVALUATION, a Systematic Approach. Beverly Hills : SAGE Publications.
- Salvendy, G.** (1987). Handbook of Human Factors. New York : Wiley Interscience Publication.
- Salvendy, G. & Carayon, P.** (1997). Data collection and evaluation of outcome measures. In G. Salvendy (Red.), Handbook of Human Factors and Ergonomics. (2nd ed.). New York : John Wiley & Sons, INC.
- Sanderson, G.** (1992). Objectives and Evaluation. In Handbook of Training and Development, S. Truelove(Red.). Oxford : Blackwell Business.
- Schnetler, J.** (1989). Beginsels van vraag- en vraelyskonstruksie. In Schnetler J. (Reds). Opmamemetodes en -praktyk. Pretoria : Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Schutte, D. W** (1996). Dendrogramtegniek vir vraelysontwikkeling : Enkele Aantekeninge.
- Scott, P.A. & Shahnava, H.** (1997). Ergonomics Training in Industrially Developing Countries : Case studies from "Roving Seminars" In M.J. Smith & G. Salvendy & R.J.Koubek (Reds.) Advances in Human Factors/Ergonomics, 21B. Amsterdam : Elsevier.

- Scott, P.A.** (1998). "Ergonomic Checkpoints" : an IDC perspective on their strengths and limitations. In P.A. Scott & R.S. Bridger & J. Charteris (Eds). Global Ergonomics : Proceedings of the Ergonomics Conference, Cape Town, South Africa. Amsterdam : Elsevier.
- Shelby, A. N.** (1992). Readability Formulas - One More Time. Management Communication Quarterly. 5 (4), 486-495.
- Singleton, W.T.** (1972). Introduction to Ergonomics. Geneva : World Health Organization.
- Slappendel, C.** (1994). Harmonising the different approaches to the certification of the ergonomist. Proceedings of the 12 th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, 1, 113-115.
- Smit, P.C.** (1986). Navorsingsontwerp In P.C. Smit (Eds). Opnamemetodes en -praktyk. Pretoria : Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Stanton, N.** (1994). A Human Factors Approach. In Stanton (ed.). Human Factors in Alarm Design. London : Taylor & Francis.
- Stranks, J.** (1994). Human Factors and Safety. London : Pitman Publishing.
- Theron, C.C.** (1993). Klasnotas. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- Theron, V.** (1991). The Influence of colour on the response rates of questionnaires. 'n Ongepubliseerde M Econ. verhandeling. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.

- Tracey, W.R.** (1974). Managing Training and Development Systems. New York : AMACOM.
- Troost, A.P.** (1973). Die aard van Ergonomiese Teorie en Praktyk. Referaat gelewer tydens die 12de kongres van SIRSA. Pretoria : Universiteit van Suid-Afrika.
- Van der Merwe, .** (1986). Basiese Steekproefnemingsmetodes. In P.C. Smit (Reds). Opnamemetodes en -praktyk. Pretoria : Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Van Rooyen, H.** (1983). Leesbaarheidsformules vir Afrikaanse geskifte vir hoërskoolleerlinge. Pretoria : Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Walker, S. C.** (1981). The Dynamics of Clear Contract Language. In Personnel Journal. 60 (1), 39-41.
- Wanliss, P.** (1988). A preliminary investigation into the levels of readability of comprehension passages set in the senior certificate examinations of the four provincial education departments. 'n Ongepubliseerde M Econ. verhandeling. Stellenbosch : Universiteit van Stellenbosch.
- Warr, P. & Bird, M. en Rackham, N.** (1974). Evaluation of Management Training. België: Gower Press.
- Weiss, C.H.** (1998). Evaluation. (2nd Ed.). New Jersey : Prentice-Hall.
- Whitelaw, M.** (1972). The Evaluation of Management Training - a review. London : Institute of Personnel Management.

Wilson, J.R. (1995). Ergonomics and participation. In J.R. Wilson & E.N. Corlett (Eds.). Evaluation of Human Work. (2nd ed.). London : Taylor & Francis.

Wilson, J.R. & Haines, H.M. (1997). Participatory Ergonomics. In G. Salvendy (Eds.). Handbook of Human Factors. New York : John Wiley & Sons, INC.

Bylaes

Bylaag : 1**Spesifieke menslike uitkomst (kriteria) van Ergonomika**

Negative	Positive
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY: Immediate events (Short term) Accidents, Injuries, Trauma	Safety
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY: Long term damage Cumulative Trauma, Poisoning, Illness Stress, Repetitive Strain, "Wear and Tear"	Health
PERFORMANCE: Errors Bad Performance Disability Inattentiveness Losses	Effectiveness Good Performance Ability Vigilance Profits
EMOTIONAL: Demotivated Stress Dissatisfaction Passiveness Discomfort	Motivated Well-being Passiveness Satisfaction
ADAPTATION: Adjustment, "Become used to" Aware	Tranquility Unaware

(Calitz, 1996)

Bylaag : 2

FASE-MODEL VAN OMGEWINGSINVLOEDE OP MENSE

TOENEMENDE STERKTE VAN STIMULUS (AANWESIGHEID OF AFWESIGHEID)	WETLIKE	PERMANENTE SKADE	Gesondheidsgevaar Trauma Groot Koste
		TYDELIKE SKADE	Langtermyn / Laevlak blootstelling Pyn, siektes Agteruitgaan van liggaam sintuie en versend
	ONVERMOë		Oorskry sintuiglike vermoëns Vermoeienis, Foute
	ONGEMAK		Negatiewe Emosies Negatiewe Motivering Negatiewe Tevredenheid Klagtes Weerstand
	AANPASING		Normale fluktuasie van : Ligamlike funksies, Verstandelike prosesse, Emosies Gedrag

NOTA

1. Omgewingsinvloede kan enige stimulus wees, bv. geluid, lig, ruimte, liggaamsposisie, chemiese stoffe, ens.
2. Lyne tussen fase is nie absolute grense nie, maar 'n geleidelike oorgang.
3. Fase is nie noodwendig ewe groot nie.
4. Grense en grootte van fases sal verskillend wees vir verskillende individue, tye en situasies.
5. Alle fases is nie noodwendig altyd teenwoordig nie (sommige chemiese stowwe of bestraling kan nie met die sintuie waargeneem word nie – ongemak en onvermoë sal dus nie vertoon word nie).

(Calitz, 1996)

Bylaag : 3**KRITERIA VIR DIE BEPALING VAN OPLEIDINGSPRIORITEITE**

CRITERIA	DESCRIPTION
	<i>Important Criteria</i>
Number of people affected	An estimate of how many people would be involved if a specific need were addressed.
Contribution of goals	The degree to which meeting the need would contribute to the attainment of organizational goals.
Immediacy	The degree to which each need requires immediate attention.
Instrumental value	The degree to which one need will have a positive or negative effect on meeting other needs.
Magnitude of discrepancy	The relative size of the gap (measurable discrepancy) between the present state of affairs and a more desirable future state of affairs.
	<i>Feasibility Criteria</i>
Educational efficacy	The degree to which a training intervention (program or series of programs) can contribute to eliminating the need.
Availability of resources	The degree to which the resources necessary to meet the need would be available if it is decided that the need should be addressed (e.g. personnel, financial, equipment, facilities).
Commitment to change	The degree to which those with vested interests (e.g. participants, supervisors, top management) are committed to eliminating the need. This commitment may be positive or negative.

(CAFFARELLA, 1988, P. 91)

Bylaag : 4

OPLEIDINGS FORMATE

CATEGORY	FORMAT	DESCRIPTION
Individual	Apprenticeship	Formal or informal relationship between employer and employee by which the employee is trained for a craft or skill through practical experience under the supervision of experienced workers.
	Coaching	One on one training by demonstration and practice, with immediate feedback, usually conducted by the employee's immediate supervisor.
	Programmed instruction	Use of programmed tests and booklets. Material is presented in a planned sequence of steps with immediate feedback given on the extend of person's learning.
	Computer based instruction (CBI)	Computer based instruction is a hardware and software system in which the computer software program teaches a student. Normally CBI is interactive with the student, who responds to questions from the computer and the computer modifies the instruction based on these responses.
	Independent reading / study	Reading and study of selected materials (e.g. books, journals, trade materials) by individual learners. May receive assistance with this learning from other people (e.g. supervisor, teachers, librarian).
Small group	Course / class	A group with a definite enrollment that meets at predetermined times for the purpose of studying a specified subject matter under the direction of an instructor.
	Seminar	The focus is on learning from discussion of experiences and projects of group members. Participants in the group have sufficient knowledge and skill in the content material of the seminar. Instructor acts primarily as a resource person.

Bylaag: 4 (vervolg)

CATEGORY	FORMAT	DESCRIPTIONS
	Workshop	An intensive group activity that emphasizes the development of individual skills and competencies in a defined content area. Emphasis is placed on group participation and product output.
	Clinic	Session focuses on single problem or skill in which participants present case illustrations of practice problems to an expert or panel of experts. The experts serve in consultant roles.
	Trip / tour	Taking a group of people to visit an object or place for onsite observation and learning.
Large group	Conference / convention	One or more days of meetings with one of the primary purposes being education to present information, exchange experiences, improve or learn new skills and / or engage in problem solving activities. Sessions include large and small group meetings with a variety of instructional strategies used.
	Institute	Intensive sessions, usually over several days, emphasizing the acquiring of knowledge and skill in a specialized area of practice.
	Lecture series	A series of presentations in which one or more speakers present materials on a given topic over a specified period of time.
	Exhibits	A stationary display of ideas, products and / or processes.
	Telecommuni- cations	Training sessions are sent via television or satellite disk to a variety of training sites. This may include voice only teleconferencing, one way video teleconferencing, or interactive video teleconferencing.

(CAFFARELLA, 1989, P. 118)

Bylaag 5**WORKSHEET FOR ESTIMATING PROGRAM COSTS***

Budget Items	Development Costs	Delivery Costs	Evaluation Costs	Subtotal for Each Budget Item
Staff salaries Clerical Professional Outside consultants				
Staff benefits Clerical Professional				
Instructional materials Films Videotapes Videodiscs Audio tapes 35mm slides Overhead transparencies Manuals Handouts Computer programs Books and articles Other				
Facilities Meeting rooms Staff work rooms Hospitality areas Sleeping accommodation Staff Participants				
Food Meals Staff Participants Coffee breaks Other (e.g. cocktail hour)				
Travel Staff In-house External consultants Participants				
Equipment				
Promotional material				
General overhead Administrative costs Utilities Maintenance Other				
Other				
Subtotal for each type of cost				
Total				

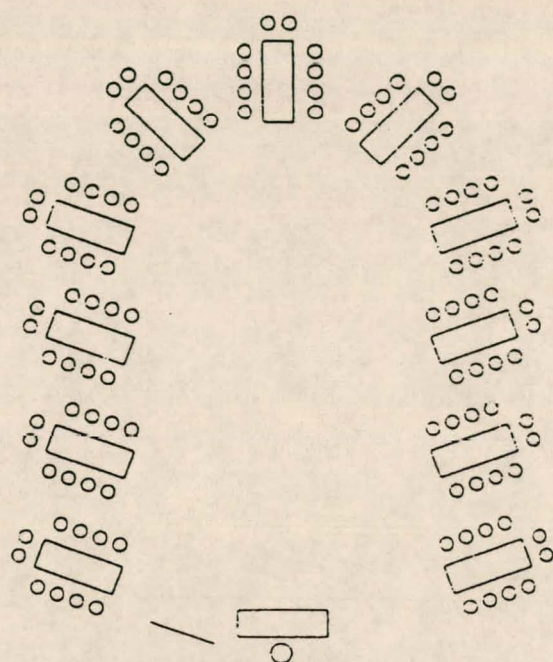
*Circle those items that represent indirect costs

(Caffarella, 1988 : p. 132 – 133)

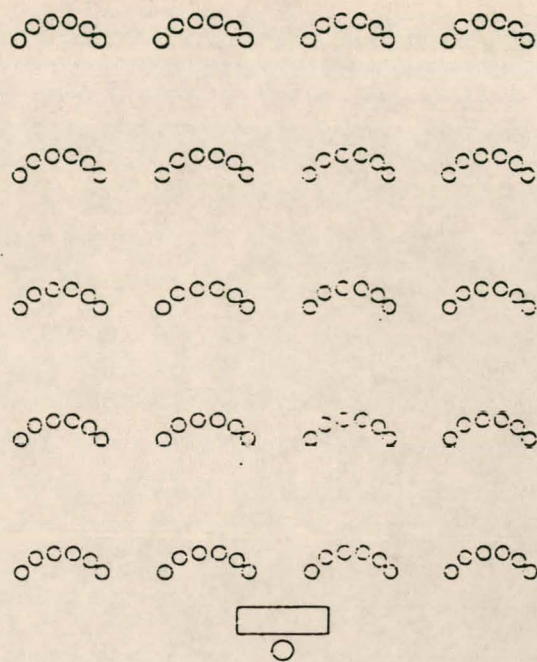
Bylaag : 6

Opleidingslokaal uitleg

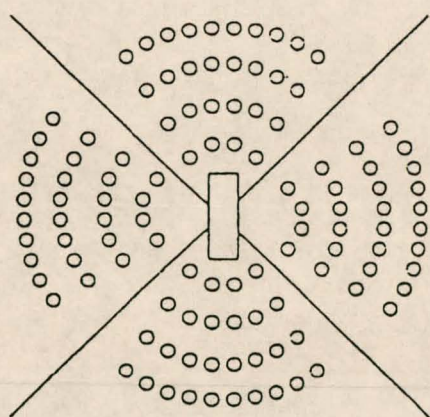
LARGE MEETING ROOM ARRANGEMENTS



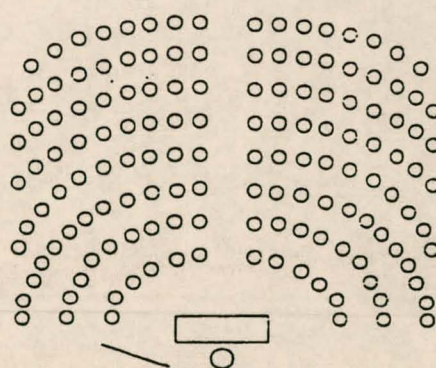
Tables fan-shape



Chairs in small semicircles
(For easy subgrouping)



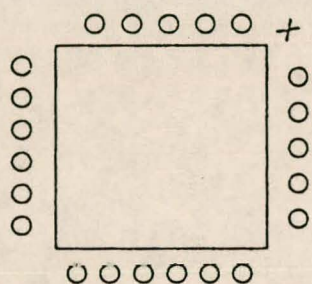
Theater-in-the-round
(or bowl)



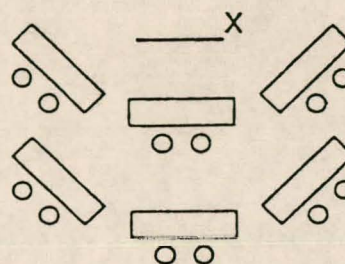
Semicircular theater

Bylaag : 6 (vervolg)

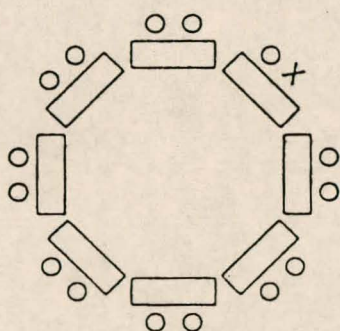
Opleidingslokaal uitleg



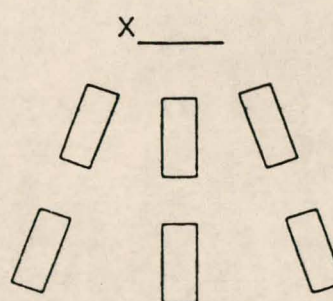
Chairs and tables in an open, square arrangement



Chairs and tables in an arch arrangement



Tables and chairs in a circular arrangement



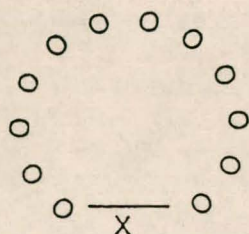
Tables and chairs cabaret

(Caffarella, 1988)

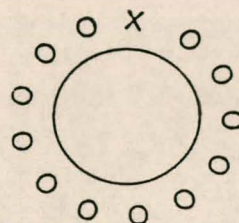
Bylaag : 6 (vervolg)

Opleidingslokaal uitleg

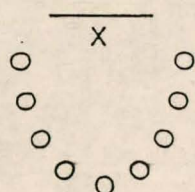
SMALL MEETING ROOM ARRANGEMENTS



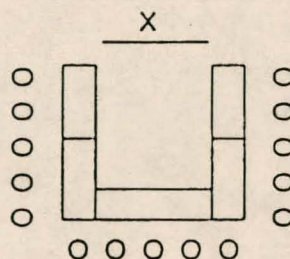
Chairs in a circle



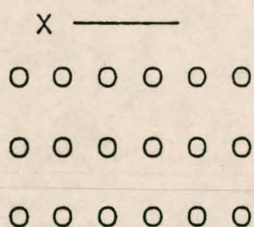
Chairs in a circle
around a table



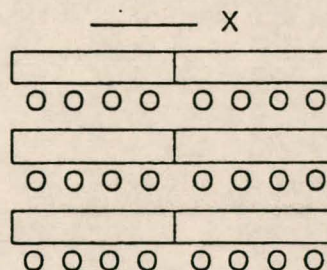
Chairs in a semicircle
or U shape



Chairs in a U shape
with table



Theater style arrangement
with chairs



Theater style arrangement
with table and chairs

Bylaag : 7 Opleidingstegnieke

Learning Outcome	Instructional Technique	Description
Knowledge acquisition	Lecture	A one-way, organized, formal talk given by a resource person for the purpose of presenting a series of events, facts, concepts, or principles.
	Panel	A group of three to eight people present their views on particular topic or problem.
	Debate	A presentation of conflicting views of two people or two teams of people for the purpose of clarifying the argument between them.
	Group Discussion	A group of 5 to 20 people have a relatively unstructured exchange of ideas about a specific problem or issue.
	Buzz Groups	The dividing up of a large group into small "huddle" groups for the purpose of discussing the problem or subject matter at hand.
	Reaction Panel	A panel of three of four participants react to a presentation by an individual or groups of individuals.
	Screened Speech	Small groups of participants develop questions they wish resource persons to respond to extemporaneously.
	Symposium	A series of related speeches (three to six) by persons qualified to speak on different phases of a single subject or problem.
	Learning Groups	In groups, participants are asked to listen and observe an assigned part of a speech, panel, or the like.
	Demonstration	A resource person performs an operation or a job, showing others how to do a specific task.
Skill Building	Case Study	Written or oral presentation of an event, incident, or situation for a small group to analyze and solve.
	Demonstration with Return demonstration	A resource person performs an operation or a job, showing others how to do a specified task. The participants then practice the same task.

Learning Outcome	Instructional Technique	Description
	Games	An activity characterized by structured competition to provide opportunity to practice specific skills (e.g. decision making).
	Simulation	A learning environment that simulates the real setting in which the skills are required.
	In-basket Activities	A form of simulation that focuses on the "paper symptoms" of a job. Participants respond to material people might have in their in-baskets.
	Action Mazes	A case study that has been programmed, involving a series of decision points with options at each point.
	Skill Practice Exercises	Repeated performance of a skill with or without the aid of an instructor.
	Behavior Modeling	A model or ideal enactment of a desired behavior presented via a instructor, a videotape, or film. This is usually followed by a practice session on the behavior.
	Role Playing	The spontaneous dramatization of a situation or problem followed by a group discussion.
	Simulation	A learning environment that simulates a real setting with the focus on attitudes and values related to the situation presented.
	Group Discussion	A group of 5 to 12 people have a relatively unstructured exchange of ideas focused on the attitudes and values they hold relative to a specific issue of problem.
	Games	An activity characterized by structured competition to provide insight into the attitudes, values, and interests of the participants.
Attitude Change	Exercises, structured experiences	Planned exercises or experiences, usually using some instrument or guide, followed by a discussion of the participants' feelings and reactions.

Learning Outcome	Instructional Technique	Description
	Critical Incident	Participants are asked to describe an important incident related to their work lives. This is then used as a base for analysis.
	Sensitivity Training (T-groups, Laboratory Groups)	A group of people assist each other with self disclosure and feedback. The learning focuses on group process and interpersonal relations.

ERGONOMICS WORKSHOP EVALUATION

Name:.....

Firm:.....

Date:.....

Please complete the evaluation form in order to let us know your response to the workshop and to assist in improving future workshops.

Indicate your responses on a *1 very poor ; 2 poor ; 3 average ; 4 good ; 5 very good*

1. MATERIAL PRESENTED

Appropriateness of content	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Appropriateness of level	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Information content	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

2. LECTURERS

Content	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Presentation	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Approachability	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

3. PROCEDURES

Total duration	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Time sent on each section	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Factory visit	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

4. OPPORTUNITY TO PARTICIPATE

Personal work problems	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Work with others	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Pose questions	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

5. TOTAL PICTURE

Usefulness of workshop	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Practical application	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Overall standard	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

6. SUGGESTIONS

Highlights	Weaknesses
(1)	(1)
(2)	(2)
(3)	(3)

OTHER COMMENTS:.....

.....

Bylaag : 8 (b)

ERGONOMIC CHECKPOINTS - KENNISTOETS

NAAM : _____

Voltooi die onderstaande vrae.

1. Noem die drie wyses waarop die hantering van materiale vergemaklik kan word.

2. Noem drie wyses hoe handgereedskap meer gebruiksvriendelik gemaak kan word.

3. Noem die ses beginsels wat in gedagte gehou moet word by die ontwerp van kontroles.

Bylaag 8 (b) vervolg

4. In die ontwerp van 'n werkstasie, moet die werkshoogte _____ wees.
- a. 400mm onder die persoon se elmboog,
 - b. 400mm bo die persoon se elmboog
 - c. ± 50 mm onder die persoon se elmboog
5. Die gebruik van daglig moet so ver as moontlik vermy word.
- a. Fals
 - b. Waar
6. Noem die drie aspekte wat na gegaan moet word in die werksplek in terme van ventilasie.
- _____
- _____
- _____
7. Wie se verantwoordelikheid is dit om probleem area te identifiseer en oplossings daarvoor te soek?
- a. Die werkgewer
 - b. Die werknemer
 - c. Beide die werkgewer en werknemer

Bylaag : 8 (c)

GEDRAGSEVALUERINGSVRAELYS : ERGONOMIC CHECKPOINTS**PERSOONLIKE INLIGTING****Slegs vir kantoorgebruik**Proefpersoonnommer (1-3)Programnommer (4-5)Kaartnommer (6)Solomon-groep (7)Voormeting, nameting, na nameting (8)

Voorletters en Vanne :

Onderneming :

Postitel :

Bylaag 8 (c) vervolg

Die vraelys moet asseblief deur die afdelingshoofde ingevul word.

Doel :

Om die doeltreffendheid van die afdeling waarvan die kursusgangers lede is te evalueer ten opsigte van toepassing van ergonomiese kennis in die werksplek.

Instruksies :

1. Beantwoord asseblief al die vrae.
2. Alle inligting wat u verstrek, sal as streng vertroulik behandel word.
3. Wees asseblief so objektief moontlik by die evaluering van persone wat aan u rapporteer.
4. Trek 'n kruisie in die toepaslike evalueringsruimte.

RESULTATE

1. Evalueer die afdeling ten opsigte van die volgende aspekte :

	Baie swak	Swak	Gemiddeld	Uitstekend	
Besorgheid oor veiligheid en gesondheid					9
Kwaliteit van werk gelewer					10
Houding en moraal					11
Kwantiteit van werk gelewer					12

Bylaag 8 (c) vervolg

Tot watter mate word probleme in die organisasie op 'n deelnemende wyses deur die werknemer benader?

Baie Laag	Laag	Gemi ddeld	Hoog	Baie Hoog

2. Is u van mening dat die werknemer se vermoë om probleme in die werksplek op te los meer effektief na afloop van die opleiding wat hy ondergaan het?

Baie hoog

Redelik hoog

Gemiddeld

Redelik laag

Geen

3. Is daar enige ander nuwe gedrag wat die werknemer vertoon sedert die opleiding?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bylaag : 8 (d)

RESULTAATEVALUERINGSVRAELYS : ERGONOMIC CHECKPOINTS

PERSOONLIKE INLIGTING

Slegs vir kantoorgebruik

Proefpersoonnommer (1-3)

Programnommer (4-5)

Kaartnommer (6)

Solomon-groep (7)

Voormeting, nameting, na nameting (8)

Voorletters en Van :

Onderneming :

Postitel :

Bylaag 8(d) vervolg

Die vraelys moet asseblief deur die kursusgangers se hoofde ingevul word.

INSTRUKSIES :

1. Beantwoord asseblief al die vrae.
2. Alle inligting wat u verstrek, sal as streng vertroulik behandel word.
3. Wees asseblief so objektief moontlik by die evaluering van persone.
4. U word versoek om in alle gevalle u eerlike mening te gee.
5. Voltooi die vraelys deur die syfer wat volgens u oordeel toegeken behoort te word te omsirkel en kruisies te trek in die toepaslike ruimtes.

Sleutel

1-3 = onder-gemiddeld

4-7 = gemiddeld

8-10 = bo-gemiddeld

1. Na mening het die onderneming se produktiwiteit verhoog.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9
Amper Nooit									Amper altyd	

Bylaag 8 (d) vervolg

Tot watter mate kan u bemark dat ongelukke in die werksplek 'n afname
Toon.

3.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Amper
Nooit

Amper
altyd

4.

Het die onderhoudstyd op masjienerie verminder?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Amper
Nooit

Amper
altyd

5.

Tot watter mate die vervaardiging van foutiewe produkte gedaal?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Amper
Nooit

Amper
altyd

6.

Is u van mening dat die toepassing van ergonomiese beginsels, 'n
Bydra tot u onderneming gemaak.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Amper
Nooit

Amper
altyd

Bylaag : 9

Opleiding Evaluasie Verslag Training Evaluation Report

Student : _____ Onderwerp / Topic : _____

ITEM	OPMERKINGS / REMARKS	EVAL
1. BEGIN / ORIENTASIE: groet, staat, rapport, verwagtings, doelwitte, voorskou, samewerking <i>BEGINNING / ORIENTATION: greet, state, rapport, expectations, objectives, preview, cooperation</i>		
2. INHOUD: sleutelkonsep, omskrywing, labeling, konteks, kwantiteit vs kwaliteit, kompleksiteitsvlak, opsommings <i>CONTENTS: defining key concepts, labelling, context, quantity vs quality, level of complexity, summaries</i>		
3. KLARIFIKASIE: voorbeelde, gevalle, analogieë – repertoire, relevant, verstaanbaar <i>CLARIFICATION: examples, cases, analogies – repertoire, relevant, understandable.</i>		
4. VRAE: relevant & verstaanbaar, regte & verkeerde antwoorde, vrae aan instrukteur (ken/ken nie antwoord) <i>QUESTIONS: relevant & understandable, correct & wrong answers, questions to instructor (know/does not know answer)</i>		
5. LIGGAAMSTAAL: stem, gebare, luister, oogkontak, gesigsuitdrukking, houding, grense, spasie, voorkoms <i>BODY LANGUAGE: voice, gestures, listen, eye contact, facial expression, posture, barriers, space, appearance</i>		
6. TYDSHANTERING: tempo, spertye, hantering van irrelevante goed en onderbrekings <i>HANDLING OF TIME: tempo, time limits, handling of irrelevant things and interruptions</i>		
7. ENTOESIASME: energie, passion, warmte, empatie, toegewydheid, aktiewe deelname <i>ENTHUSIASM: energy, passion, warmth, empathy, commitment, active participation</i>		
8. ORGANISASIE: opleidingstegnieke & hulpmiddels, struktuur, volgorde, vloei, kontrole van self <i>ORGANISATION: training techniques & aids, structure, order, flow, control of self, trainees, venue & environment, breaks</i>		
9. LEER: monitoring/evaluasie van leer, toetsvrae, kontrole vrae, leidrade, regstelling <i>LEARNING: monitoring/evaluation of learning, test questions, control questions, cues, rectification</i>		
10. AFSLUITING: toebroodjie, gevoel (beweging, validasie, voltooiing), punchline, toekoms <i>TERMINATION: sandwich, feeling (movement, validation, completion), punchline, future</i>		
TOTAAL/ TOTAL		

DOSENT / LECTURER : _____ DATUM / DATE : _____

(Duvenage, 1996)

CHECKPOINT 5

Improve the layout of the work area so that the need to move materials is minimized.

WHY

Often machines and workstations are installed one after another as production expands, and their existing positions are not necessarily suitable for easy and efficient movement of materials. This can be improved by changing their layout.

Time needed to perform a task can be greatly reduced by reducing the movement of materials. This lessens workers' fatigue, allowing more efficient working.

This is also beneficial for preventing accidents caused by moving materials.

HOW

1. Discuss with workers how the frequency and the distance of moving materials can be reduced by changing the layout of machines and workstations. There should be a better way of moving materials within work areas and between different work areas.
2. Arrange the locations of a series of several workstations so that the work items coming from the previous workstation can go directly to the next work area.
3. Arrange the locations of different work areas according to the sequence of work done so that the work items coming from one work area can be utilized by the next work area without moving them over a long distance.
4. Combine operations whenever possible in order to reduce the need for moving materials between operations.

SOME MORE HINTS

Use pallets or a stock of work items so that items coming from one workstation can be moved easily to the next workstation or work area.

Ensure that transport routes are clear when re-arranging the layout of the work area.

A flexible work area layout that can be adapted to changes in work flow (for example, because of product changes or in order to produce several different products) is a productive layout.

POINTS TO REMEMBER

Minimizing the need to move materials by improving the layout of the work area is the surest way to reduce time and effort, and increase productivity.



Figure 5a. Provide stock shelves or racks so that work items coming from one workstation can go directly to the next one.

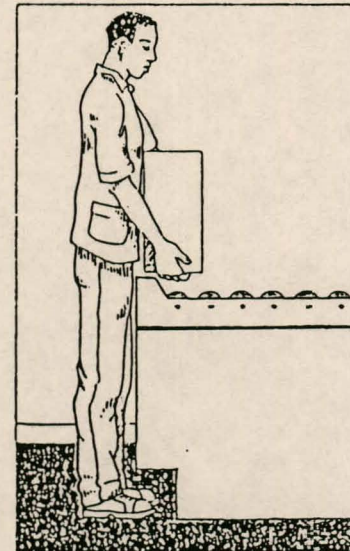


Figure 5b. Rollers or conveyors can reduce the distance of moving materials manually. The height should be appropriate for handling the work item without bending the upper body. Make sure that there is enough space for getting close to the rollers or conveyors and for the feet.

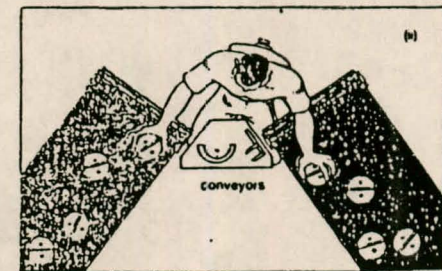
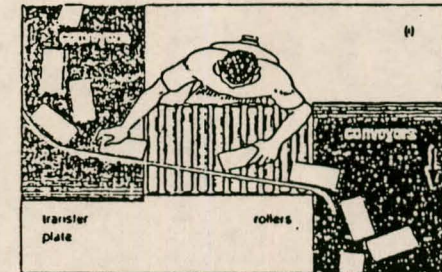


Figure 5c. (i) and (ii) Provide the layout which allows the worker to move objects from one conveyor to the next while keeping a natural posture. The use of a transfer plate and rollers may help ease the moving of objects.

BYLAAG : 11

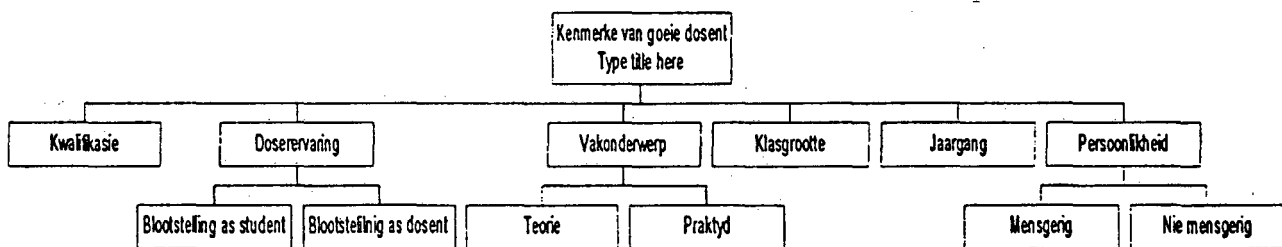
**VERGELYKING VAN POS-, PERSOONLIKE ONDERHOUD-
EN TELEFOON-OPNAMEMETODES**

	Faktor	Pos	Onderhoud	Telefoon
1	Koste	1	4	2
2	Personeel : onderhoudvoerders	Nvt	4	2
3	Personeel : toesighouers	2	4	3
4	Toepassingstyd	4	4	1
5	Steekproefdekking	3	1	1
6	Responskoers	4	2	2
7	Weieringskoers	Onbekend	3	3
8	Geen kontak	2	3	3
9	Geskiktheid om respons te kry Van vooraanstaande persone	4	1	2
10	Respondent binne huishouding	4	2	2
11	Beheer oor onderhoudvoerders	Nvt	3	1
12	Sosiaal aanvaarbare respons	1	4	3
13	Item nie-respons	3	2	3
14	Vraelyslengte	3	1	2
15	Vertroulikheid	4	4	4
16	Geskiktheid om sensitiewe vrae te vrae	2	1	2
17	Geskiktheid om te pols	4	1	2
18	Moontlikheid om te verduidelik	4	1	2
19	Vra van gekompliseerde vrae	3	1	3
20	Gebruik van oopvrae	4	1	1
21	Gebruik van visuele hulpmiddels	2	1	4
22	Vermyngeleentheid vir respondent om ander persone te raadpleeg	4	1	1

(Smit, 1986, p.212)

Bylaag : 12**Voorbeeld van 'n dendogram**

Die volgende verdelingsvlak sou dus skematies as volg aangevul kan word.





Bylaag 13 (a)

199

UNIVERSITEIT VAN STELLENBOSCH
UNIVERSITY OF STELLENBOSCH

OCTOBER 1998

re : ERGONOMIC CHECKPOINTS 128 - QUESTIONNAIRE

I am presently completing my Master Degree in Industrial Psychology at the University of Stellenbosch. The study is conducted under the supervision of Mr C.J. Calitz. The topic of my study is the usability of Ergonomic Checkpoints 128.

The aim of the study is to evaluate Ergonomic Checkpoints 128 in the South African context as a training aid. As you have undergone a seminar regarding the above it would be most appreciated if you could complete the attached questionnaire and return to me for the finalization of this study. (Included a return envelope with paid postage). The questionnaire will take approximately 15 minutes to complete.

Thank you for your co-operation in completing this questionnaire.

F. SCRIBANTE
11 Acacia Avenue
Durbanville
7550



Bylaag 13 (b)

200

UNIVERSITEIT VAN STELLENBOSCH
UNIVERSITY OF STELLENBOSCH

F Scribante
11 Acacia Avenue
Durbanville
7550
31 March 1999

.....

re : ERGONOMIC CHECKPOINTS 128 - QUESTIONNAIRE

I am presently completing my Master Degree in Industrial Psychology at the University of Stellenbosch. The study is conducted under the supervision of Mr. C. J. Calitz. The topic of my study is the usability of Ergonomic Checkpoints 128. The aim of the study is to evaluate Ergonomic Checkpoints 128 in the South African context as a training aid.

We established that you did not respond to our invitation to take part in the evaluation of the Ergonomic Checkpoints 128. As you have undergone a seminar regarding the above it would be most appreciated if you could complete the attached questionnaire and return to me as soon as possible, this is the last chance to participate in order to finalise this study. (Included a return envelope with paid postage). It is of utmost importance for the validity of this study that you complete the questionnaire. The questionnaire will take approximately 15 minutes to complete.

Thank you for your co-operation in completing this questionnaire.

F. SCRIBANTE

-- QUESTIONNAIRE --
ERGONOMIC CHECKPOINTS

INSTRUCTIONS

Kindly complete the following questionnaire. Read each item carefully and indicate with an X in the block of your choice per item. Ensure you answer all the items truthfully.

KEY

1-Very Seldom
2-Seldom
3-Occasionally
4-Almost Always
5-Always

GEOGRAPHICAL INFORMATION

Surname :

Job Title :

a. LAYOUT OF THE MANUAL

1. Were the instructions in the manual easily understood ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Office Use

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2

<input type="checkbox"/>
3

2. Did you find the Checkpoints set out chronologically for easy understanding and cross referencing ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Office Use

☐

4

3. Did the accompanying illustrations assist to your understanding of the specific checkpoint ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

☐

5

4. Would the availability of the manual in separate modules help with new additions which might appear ?

Yes	Neutral	No
-----	---------	----

☐

6

b. CONTENTS

1. Which sections of the manual do you use the most ?

Materials storage and handling

☐
☐

7

Hand Tools

☐
☐

8

Productive machine safety

☐
☐

9

Improving workstation design

☐
☐

10

Lighting

☐
☐

11

Premises

☐
☐

12

Control of hazardous substances and agents

☐
☐

13

Welfare facilities

☐
☐

14

Work organisation

☐
☐

15

2. To what extent were there shortcoming in the contents of Ergonomic Checkpoints ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Office Use

☐

16

Please specify which subjects you would add to the manual?

.....

.....

.....

.....

.....

3. In your opinion does the overlapping of the different checkpoints lead to confusion ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

☐

17

c. USE OF THE CHECKPOINTS

1. To what extent do you use Ergonomic Checkpoints ?

As a source of reference in your daily tasks

☐
☐

18

As a reference in meetings on your own level

☐
☐

19

As a reference to convince management on the merits for intervention.

☐
☐

20

2. How often do you use Ergonomic Checkpoints ?

Almost Daily

☐
☐

21

Almost once a week

☐
☐

22

About every two weeks

☐
☐

23

About once a month

☐
☐

24

About once every three months

☐
☐

25

Office Use

3. In your opinion did the purchase of Ergonomic Checkpoints, make the financial outlay worth while ?

Yes	Neutral	No
-----	---------	----

☐

26

4. Did the implementation of the principles of Ergonomic Checkpoints have a positive effect on the functioning of your organisation ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

☐

27

d. SEMINAR

1. Have you had any previous exposure to Ergonomics ?

Yes	No
-----	----

☐

28

2. To what extent did working in groups at the seminar help you understand the contents of the different Checkpoints ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

☐

29

3. After attending the seminar, to what extent did the exposure to Ergonomics make a difference in your approach to the problems in your work situation ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

☐

30

Office Use

4. Did you find attending the seminar worth while ?

Yes	Neutral	No
-----	---------	----

☐

31

5. Would you be interested in attending further seminars about Ergonomics ?

Yes	Neutral	No
-----	---------	----

☐

32

e. REMARKS

Do you have any suggestions (other than contents) for the improvement of the Checkpoints: manual or points that you liked?

--	--

33 34

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Thank you for your co-operation in assisting me with this study.

Bylaag 15

“ERGO ... WHAT?” : Towards a comprehensive Systems Model of Ergonomics and comparing the content of the ILO’s Checkpoints to it.

(C J Calitz, Senior Lecturer, Dept. Industrial Psychology, University of Stellenbosch, Victoria street, Stellenbosch, 7600, South Africa).

(Proceedings of 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Tampere, Finland; Vol 7 p 180-182, July 1997).

Do we need a graphic systems model?

Except for a few rudimentary Input-Processing-Output models (Sanders and McCormick, 1987; Leamon, 1980; Proctor. and Van Zandt, 1994) and some rather unsystematic models (Shackel, 1974), the standard literature in Ergonomics have few attempts to present the subject and/or the individual work place in a coherent comprehensive graphic systems model.

Although most definitions of Ergonomics are agreed on “the interaction of human and the human-made physical work environments”, finer inclusions and interactions are quite vague. Also, 20 years after “University Curricula in Ergonomics” (Bernotat and Hunt, 1977), there are still vast differences in emphases and contents of courses and basic text books.

Practical Ergonomists often tend to focus on the detail of the human-machine interaction. To experts wayfinding within the field is easy, but it is extremely confusing to novices in academia and industry. They often cannot “see the forest for the trees”.

On a personal style or temperament level, there seems to be a dichotomy of the preference to first have the whole (big picture) or the parts (detail), as postulated in several variations of the Jung or Type systems, such as the Myers-Briggs Type Indicators’ SN scale (Myers, 1980).

Newer emphases such as *Macro-ergonomics, Information processing, Human-computer Interaction, Software ergonomics, Cultural diversity and Ecological ergonomics* directly or implicitly criticize definitions or models of Ergonomics. (The “knobs-and-dials-and bums-on-seats” approaches have been singled out especially). Also, approaches from different subject disciplines have crated parallel rather than converging viewpoints and activities.

Applying, spreading and popularizing the field by the Checkpoints, the Roving Seminars and ventures into Africa, necessitates a generally accepted, comprehensive and practical but relatively simple working model of the framework of Ergonomics.

On such graphical model is called the “Extended Man-Machine Systems model”. It has survived the evolution of several years of teaching and various industrial applications, but is presented here for discussion and critique.

Dynamics of the extended systems model

In this model one can start anywhere, from the outside to get the “big picture” or from the inside. Follow the arrows (representing *information*) in a generally clockwise direction. Feedback loops are arrows pointing in the reverse direction.

The core of the model is the human and the machine, which each has input, processing and output capabilities as well as “higher” functions and a construction or body. (A machine is considered to be any human-made object used to complete some task and could range from a simple hand tool to a vehicle or complicated electronic equipment). The human and machine interacts by interfaces (displays and controls) to complete a defined task, a multitude of which combines to form a job. Surrounding this is the immediate physical environment (the ellipse), with the factors mentioned on the left perhaps more directly influencing the human. All of the above interact with the four broader contexts and the two physical environments.

The historical context includes past events and culture. The political background also refers to laws, regulations and standards required by the country and local government. The economic environment is the available finances and the technological level of the organization or section. The social environment could be co-workers or teams, but refers to managerial style and actions.

The built environment includes buildings, facilities and transport. The natural environment is the important ecological factors, energy, waste management, littering and all the “green” concerns.

Safety and other criteria

Safety should also feature strongly in any comprehensive model. It is clear however, that an error or accident could be the result of a deficiency anywhere in this model. Safety (and effectiveness) would be the result of the components all functioning well.

One possibility would be to include safety (as well as productivity, errors, accidents and satisfaction) in the *outputs* on the top right hand side of the task block. Since these human outcomes as well as the task, machine and system outcomes are all positive or negative criteria of the whole human-machine-environment system, it seems more logical to emphasize this separately by using the basic outline of the model. The same point could also be made for the traditional two objectives of Ergonomics, *improving human effectiveness* and *enhancing the quality of life* (Sanders and McCormick, 1987).

Characteristics of the extended systems model

This model is *holistic*, it follows the *systems approach*, and it presents a *hierarchy* of components from context through the ambient environment to display and control interfaces as well as intra-personal and intra-machine components. It shows the *interactions* between facets emphasizing *information processing as a core dynamic process* rather than a separate kind of Ergonomics. (Please note that the size of the space or the arrow is not indicative of the relative importance of that particular factor).

Comparing ILO's Checkpoints

The contents and use of the Checkpoints (ILO, 1996) are being systematically evaluated in several organizations in South Africa. The contents are *Materials storage and handling, Hand tools, Productive machine safety, Improving workstation design, Lighting, Premises, Control of hazardous substances and agents, Welfare facilities and Work Organization*. Simply comparing this to the systems model shows clear deficiencies in order and content. For example, the *work premises, workstation design and work organization* should be considered before the actual task procedures in *material storage and handling*. The ambient work environment issues are scattered throughout the 128 Checkpoints. There is no systematic reference to the laws, regulations and standards. Culture, economics, ecology, information processing and intra-personal factors are largely ignored. Checkpoints is an excellent book of practical recipes for changes in the workplace, but managers and workers need to understand the context of their actions and must accept ownership for the changes, the central issue in Participatory Ergonomics.

Use of the model

It is applicable or adaptable to virtually any situation, and especially to teaching Ergonomics. It has been used extensively and is very well accepted by students, managers, medics, engineers, accountants and labour in industry, retail and services. It has been used as a framework for courses, reports, seminars and research.

It is also possible to present the model on-screen using presentation programmes (such as Powerpoint by Microsoft), phasing in sections or layers and using different colours. Whether this would be more effective than a single monochrome hard copy could perhaps be researched.

Permission is hereby granted to use or adapt this model, provided the reference credit is always included. Suggestion for changes, additions or deletions would be welcome. It also needs an Ergonomically sound name!

Hopefully this model can help to answer the perplexing question: "Ergo ... What?"

References

- Bernat, R. and Hunt, D.P., 1977, *University Curricula in Ergonomics*, Forschungsinstitut für Anthropotechnik, 5309 Meckenheim, Germany.
- ILO, 1996, *Ergonomic Checkpoints*, International Labour Office, Geneva.
- Leamon, T.B., 1980, The organisation of industrial ergonomics: A human-machine model. *Applied Ergonomics*, 11, pp.223-226
- Myers, I.B., 1980, *Gifts Differing*, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, USA.
- Proctor, R.W., and Van Zandt, T., 1994, *Human Factors in Simple and Complex systems*, Allyn and Bacon, Boston.
- Sanders, M.S., and McCormick, E.J., 1987 *Human Factors in Engineering and design*, McGraw-Hill, New York.
- Shackel, B. (Ed) 1974, *Applied Ergonomics Handbook*, IPC Science and Technology Press, Guilford, England.

Bylaag 16**INHOUD VAN ERGONOMIC CHECKPOINTS****Materials storage and handling**

1. Clear and mark transport routes.
2. Keep aisles and corridors wide enough to allow two way transport.
3. Make the surface of transport routes even, not slippery and without obstacles.
4. Provide ramps with small inclination of up to 5-8 percent instead of small stairways or sudden height differences within the workplace.
5. Improve the layout of the work area so that the need to move materials is minimized.
6. Use carts, hand-trucks and other wheeled devices or rollers, when moving materials.
7. Use mobile storage racks to avoid unnecessary loading and unloading.
8. Use multi-level shelves or racks near the work area in order to minimize manual transport of materials.
9. Use mechanical devices for lifting , lowering and moving heavy materials.
10. Reduce manual handling of materials by using conveyers, hoists and other mechanical means of transport.
11. Instead of carrying heavy weights, divide them into smaller lightweight packages, containers or trays.
12. Provide handholds, grips or good holding points for all packages and containers.
13. Eliminate or minimize height differences when materials are moved manually.
14. Feed and remove heavy materials horizontally by pushing and pulling them instead of raising and lowering them.
15. Eliminate tasks that require bending or twisting while handling materials.
16. Keep objects close to the body when carrying.

17. Raise and lower materials slowly in front of the body without twisting or deep bending.
18. When carrying a load for more than a short distance, spread the load evenly across the shoulders to provide balance and reduce effort.
19. Combine heavy lifting with physically lighter tasks to avoid injury and fatigue and to increase efficiency.
20. Provide conveniently placed waste containers.
21. Mark escape routes and keep them clear of obstacles.

Hand tools

22. Use special-purpose tools for repeated tasks.
23. Provide safe power tools and make sure that safety guards are used.
24. Use hanging tools for operations repeated in the same place.
25. Use vices and clamps to hold materials or work items.
26. Provide hand support when using precision tools.
27. Minimize the weight of tools (except for striking tools).
28. Choose tools that can be operated with minimum force.
29. For hand tools, provide the tool with a grip of the proper thickness, length and shape for easy handling.
30. Provide hand tools with grips that have adequate friction or with guards or stoppers to avoid slips and pinches.
31. Provide tools with proper insulation to avoid burns and electric shocks.
32. Minimize vibration and noise of hand tools.
33. Provide a "home" for each tool.
34. Inspect and maintain hand tools regularly.
35. Train workers before allowing them to use power tools.
36. Provide for enough space and stable footing for power tool operation.

Productive machine safety

37. Protect controls to prevent accidental activation.
38. Make emergency controls clearly visible and easily accessible from the natural position of the operator.
39. Make different controls easy to distinguish from each other.
40. Make sure that the worker can see and reach all controls comfortably.
41. Locate controls in sequence of operation.
42. Use natural expectations for control movements.
43. Limit the number of foot pedals and, if used, make them easy to operate.
44. Make displays and signals easy to distinguish from each other and easy to read.
45. Use markings or colours on displays to help workers understand what to do.
46. Remove or cover all unused displays.
47. Use symbols only if they are easily understood by local people.
48. Make labels and signs easy to see, easy to read and easy to understand.
49. Use warning signs that workers understand easily and correctly.
50. Use jigs and fixtures to make machine operation stable, safe and efficient.
51. Purchase safe machines.
52. Use feeding and ejection devices to keep the hands away from dangerous parts of machinery.
53. Use properly fixed guards or barriers to prevent contact with moving parts of machines.
54. Use interlock barriers to make it impossible for workers to reach dangerous points when the machine is in operation.
55. Inspect, clean and maintain machines regularly, including electric wiring.
56. Train workers for safe and efficient operation.

Improving workstation design

57. Adjust the working height for each worker at elbow level or slightly below.
58. Make sure that smaller workers can reach controls and materials in a natural posture.
59. Make sure that the largest worker has enough space for moving the legs and body easily.
60. Place frequently used materials, tools and controls within easy reach.
61. Provide a stable multi-purpose work surface at each workstation.
62. Provide sitting workplace for workers performing tasks requiring precision or detailed inspection of work items, and standing workplaces for workers performing tasks requiring body movements and greater force.
63. Make sure that the workers can stand naturally, with weight on both feet, and perform work close to and in front of the body.
64. Allow workers to alternate standing and sitting at work as much as possible.
65. Provide standing workers with chairs or stools for occasional sitting.
66. Provide sitting workers with good adjustable chairs with a backrest.
67. Provide adjustable work surfaces for workers who alternate work between small and large objects.
68. Use a display-and-keyboard workstation, such as a visual display unit (VDU), that workers adjust.
69. Provide eye examinations and proper glasses for workers using a visual display regularly.
70. Provide up-to-date training for visual display unit (VDU) workers.
71. Involve workers in the improved design of their own workstation.

Lighting

72. Increase the use of daylight.

73. Use light colours for walls and ceilings when more light is needed.
74. Light up corridors, staircases, ramps and other areas where people may be.
75. Light up work area evenly to minimize changes in brightness.
76. Provide sufficient lighting for workers so that they can work efficiently and comfortably at all times.
77. Provide local lights for precision or inspection work.
78. Relocate light sources or provide shields to eliminate direct glare.
79. Remove shiny surfaces from the worker's field of vision to eliminate indirect glare.
80. Choose an appropriate visual task background for tasks requiring close, continuous attention.
81. Clean windows and maintain light sources.

Premises

82. Protect the worker from excessive heat.
83. Protect the worker from excessive outside heat and cold.
84. Isolate or insulate sources of heat or cold.
85. Install effective local exhaust systems which allow efficient and safe work.
86. Increase the use of natural ventilation when needed to improve the indoor climate.
87. Improve and maintain ventilation systems to ensure workplace air quality.

Control of hazardous substances and agents

88. Isolate or cover noisy machines or parts of machines.
89. Maintain tools and machines regularly in order to reduce noise.
90. Make sure that noise does not interfere with communications, safety and work efficiency.

91. Reduce vibration affecting workers in order to improve safety, health and work efficiency.
92. Choose electric hand lamps that are well insulated against electric shock and heat.
93. Ensure safe wiring connections for equipment and lights.
94. Protect workers from chemical risks so that they can perform their work safely and efficiently.

Welfare facilities

95. Provide and maintain good changing, washing and sanitary facilities to ensure good hygiene and tidiness.
96. Provide drinking facilities, eating areas and rest rooms to ensure good performance and well-being.
97. Improve welfare facilities and services together with workers.
98. Provide a place for workers' meetings and training.
99. Clearly mark areas requiring the use of personal protective equipment.
100. Provide personal protective equipment that gives adequate protection.
101. Choose well-fitted and easy-to-maintain personal protective equipment when risks cannot be eliminated by other means.
102. Ensure regular use of personal protective equipment by proper instructions, adaptation trials and training.
103. Make sure that everyone uses personal protective equipment where it is needed.
104. Make sure that personal protective equipment is acceptable to the workers.
105. Provide support for cleaning and maintaining personal protective equipment regularly.
106. Provide proper storage for personal protective equipment.
107. Assign responsibility for day-to-day cleaning and housekeeping.

Work organization

108. Involve workers in planning their day-to-day work.
109. Consult workers on improving working-time arrangements.
110. Solve work problems by involving workers in groups.
111. Consult workers when there are changes in production and when improvements are needed for safer, easier and more efficient work.
112. Reward workers for their help in improving productivity and the workplace.
113. Inform workers frequently about the results of their work.
114. Train workers to take responsibility and give them the means for making improvements in their jobs.
115. Provide opportunities for easy communication and mutual support at the workplace.
116. Provide opportunities for workers to learn new skills.
117. Set up groups, each of which collectively carries out work and is responsible for its results.
118. Improve jobs that are difficult and disliked in order to increase productivity in the long run.
119. Combine tasks to make the work more interesting and varied.
120. Set up a small stock of unfinished products (Buffer stock) between different workstations.
121. Combine visual display work with other tasks to increase productivity and reduce fatigue.
122. Provide short and frequent pauses during continuous visual display work.
123. Consider workers' skills and preferences in assigning people to jobs.
124. Adapt facilities and equipment to disabled workers so that they can also do their jobs safely and efficiently.
125. Give due attention to the safety and health of pregnant women.
126. Take measures so that workers can perform work safely and efficiently.

127. Establish emergency plans to ensure correct emergency operations, easy access to facilities and rapid evacuation.
128. Learn about and share ways to improve your workplace from good examples in your own enterprise or in other enterprises.

Bylaag : 17 Voorbeeld van 'n curriculum van 'n kursus in Ergonomika

WEEK	DAT.	NO.	INHOUD	CONTENTS
			VAKGEBIED	SUBJECT EXPLORATION
2	26/7	1	Aard en geskiedenis van Erg. (Spesiale soorte Ergonomika)	Defining Ergonomics (Special Ergonomics)
		2	Mens in Stelsels	Human Factor in Systems
3	2/8	3	Algemene Omgewingseffekte	General Environmental Effects
			KONTEKS	CONTEXT
		4	Wetgewing	Legislation
4	9/8	5	Bestuur en Produktiwiteit	Managing and Productivity
		6	Tegnologiese Ontwikkeling	Technological Development
		7	Kultuur	Culture
		8	Ekologie	Ecology
		9	Geboude Omgewing	Built Environment
			BASIESE GEDRAGSPROSESSE	BASIC BEHAVIORAL PROCESSES
5	16/8	BP1	Waarneming	Perception (Sensing)
		BP2	Aandag	Attention
6	23/8	BP3	Leer en Geheue	Learning and Memory
		BP4	Vermoëns	Abilities
			WERKSTAKE	TASKS
7	30/8	10	Ontleding, Werk- & Tydstudie	Analyses, Motion and Time Study
			WERKSOMGEWING	WORK ENVIRONMENT
8	2/9	11	Ruimte en Vorm	Space and Shape
			KORTVAKANSIE	SHORT BREAK
9	20/9	12	Beligting	Lighting
		13	Geluid en Vibrasie	Sound and Vibration
10	27/9	14	Temperatuur	Temperature
		15	Lug en Chemies	Atmospheric and Chemical
11	4/10	16	Tyd	Time
			VERWERKING	PROCESSING
12	11/10	17	Informasie (Riglyne vir Ontwerp)	Information (Design Guidelines)
			INSET	INPUTS
		18	Vertonings	Displays
			UITSET	OUTPUTS
13	18/10	19	Beheer en Gereedskap	Controls and Tools
		20	Aktiwiteite, Rusperiodes	Activities, Rest
			STELSELWANFUNKSIE	SYSTEM MALFUNCTION
14	25/10	21	Foute, Veiligheid, Gesondheid	Errors, Safety, Health
			SAMEVATTING	CONCLUSIONS
		22	Gepaste Tegnologie	Appropriate Technology

BYLAAG : 18

RESULTATE VAN DIE GUNNING FOG INDEKS

ERGONOMIC CHECKPOINT (CP)	G E M I D D E L D E AANTAL SINNE @ CP	AANTAL MULTI- LETTERGREPE PER 100 WOORDE	GUNNING FOG INDEKS
1	11.84	6.75	7
4	15.30	6.21	8
8	16.57	7.30	9
12	14.26	4.79	7
16	15.59	5.46	8
20	16.77	13.25	12
24	14.66	6.17	8
28	13.20	8.83	8
32	12.50	14.15	10
36	14.21	14.57	11
40	17.18	9.70	10
44	15.41	8.72	9
48	16.32	7.11	9
52	16.00	12.00	11
56	12.52	11.82	9
60	18.42	9.56	11
64	18.38	13.29	12

ERGONOMIC CHECKPOINT (CP)	G E M I D D E L D E AANTAL SINNE @ CP	AANTAL MULTI- LETTERGREPE PER 100 WOORDE	GUNNING FOG INDEKS
68	16.55	7.55	9
72	14.06	8.44	9
76	14.00	8.77	9
80	20.44	11.62	12
84	16.41	14.92	12
88	16.82	5.41	8
92	15.79	7.00	9
96	15.88	8.31	9
100	16.18	22.19	15
104	15.28	28.50	17
108	13.83	13.25	10
112	16.00	21.25	14
116	13.95	12.17	10
120	17.09	7.45	9
124	14.60	6.51	8
128	13.88	17.73	12
CP - GEMIDDELDE	15.45	10.93	10
CP - HANDLEIDING	18.35	12.05	12
CP - KONTROLELYS	12.59	9.35	8